

# Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA

2  
Ejemplar



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PROYECTO DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA  
DE ALIMENTOS BALANCEADOS.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A

JORGE ALBERTO TURON MONTES

GUADALAJARA, JALISCO 1984



## **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 está 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.

# I N D I C E

	Página
Introducción	1
Capitulo I Estudio de Mercado y Comercialización	5
I.1 Descripción del Producto	6
I.1.1 Selección de Dietas	7
I.1.2 Presentación Física y Empaque	29
I.2 Presentación del Estudio de Mercado	30
I.3 Comportamiento de la Demanda	31
I.3.1 Volumen Demandado	34
I.4 Comportamiento de la Oferta	37
I.4.1 Volumen de la Oferta	39
I.5 Materia Prima	40
Capitulo II Ingeniería del Proyecto	50
II.1 Localización de la Planta	51
II.1.1 Macrolocalización	51
II.1.2 Microlocalización	55
II.2 Capacidad de la Planta	63
II.3 Distribución de la Planta	70
II.4 Descripción del Proceso	73
II.4.1 Diagrama de Flujo	73
II.4.2 Cursograma Sinóptico del Proceso	86
II.5 Requerimientos para el proceso	88
II.5.1 Maquinaria y Equipo	88
II.5.2 Instalación Eléctrica	120
II.5.3 Equipo de Mantenimiento	128
II.5.4 Requerimientos de Personal	129

	Página
Capitulo III Inversiones	132
III.1 Inversión Fija	133
III.2 Inversión Diferida	134
III.3 Capital de Trabajo	135
CAPITULO IV Presupuestos y Financiamiento	138
IV.1 Presupuestos de Costos y Gastos	139
IV.1.1 Costos de Producción	141
IV.1.2 Gastos de Administración	149
IV.1.3 Gastos de Venta	149
IV.1.4 Gastos Financieros	151
IV.2 Presupuesto de Ventas	152
IV.2.1 Precios de Venta	152
IV.2.2 Ingresos por Ventas	154
IV.3 Estado de Pérdidas y Ganancias	155
IV.4 Capacidad de Pago	156
IV.5 Punto de Equilibrio	157
CAPITULO V Análisis Financiero	160
V.1 Modelo de Rentabilidad	161
CAPITULO VI Conclusiones	163
Apéndice I Cálculo Equipo de Transporte	167
Apéndice II Mantenimiento	207
Bibliografía	218

## INTRODUCCION

### Ganadería en México:

Por razones geográficas, por el ámbito en que se vive y por idiosincracia nacional, el pueblo de México puede ser ganadero, antes que agrícola. Es normal conjuntar la ganadería mayor, más o menos sistematizada y especializada, con las rudimentarias expresiones de la agricultura, - la porcicultura y la cunicultura, que se finca en los afa- nes familiares de muchos hogares modestos, incluso en las zonas urbanas y suburbanas.

Para la mejor comprensión de la ganadería mexicana, conviene diferenciar muy claramente dos aspectos: la gana- dería como actividad vital para la alimentación, vestido y calzado de los mexicanos, y la ganadería como actividad - económica, dentro de todas aquellas que concurren al total de la producción nacional.

La ganadería como quehacer social y la ganadería, - como ecuación económica. El equilibrio de ambos conceptos estaría precisamente en un nivel adecuado de consumo de - 43.8 Kgs. de carne por persona al año y un porcentaje sig- nificativo dentro del producto interno bruto, que a juicio de los economistas debiera ascender al 7%. Ni una ni otra cosa suceden actualmente.

La desnutrición en México es un hecho real que afec- ta a la población en general, principalmente en el medio - rural, más ostensible entre niños y jóvenes; y en éstos - más notable en el sexo femenino. La nutrición y el desa- rrollo económico guardan una relación estrecha de mutua in

cidencia. Una buena alimentación promueve el trabajo y la producción, a la vez que el desarrollo económico sienta - las bases indispensables para una alimentación adecuada, lo - grandando así romper con la perpetuación del círculo vicioso- - característico de los países subdesarrollados escasa pro- - ducción, exiguos ingresos, bajo consumo y reducida capaci- - dad de trabajo.

La problemática del desarrollo de la ganadería ha- - bía sido en el pasado, preocupación un tanto restringida a - los propios ganaderos, a los economistas y a los dirigen- - tes de la política ganadera y agraria. En la actualidad, - sin embargo, la actividad pecuaria se ha convertido en - - preocupación nacional. Esta preocupación convierte a la - ganadería en provincia de interés para todos los sectores- - sociales y económicos de la nación.

Se han señalado los principales problemas atribuf- - bles a la ganadería en México: Producción forrajera defi- - ciente, porcentaje de ganado de baja calidad genética, de- - ficiente control de epizootias, falta de programación en - la producción, altos costos de operación, insuficiente in- - dustrialización de los productos pecuarios, carencia de - - créditos oportunos, divergencia de ideas entre los organis- - mos oficiales y los ganaderos, falta de control en la co- - mercialización y fuerte intervención de los intermediarios.

#### Aspectos Generales:

Desde épocas primitivas, la ganadería ha ocupado un - lugar preponderante en el desarrollo de la humanidad, como - fuente de alimentación principalmente.

A través de los años, la explotación ganadera ha -- avanzado a grandes pasos hasta llegar a lo que se denomina actualmente como "Ganadería Industrial", es decir, el uso de la riqueza ganadera, no sólo como fuente de alimenta- - ción, sino como materia prima de grandes industrias.

Desde tiempos inmemoriales se venía practicando de un modo empírico, métodos científicos para la mejora de la especie en la ganadería y de ciertos caracteres de la misma, como son: la producción de carne, leche, número de - - crías, porcentaje de grasa, etc.

El aumento en la eficiencia de la producción ganade - ra se debe en gran parte a los nuevos descubrimientos lo-- grados en el campo de la nutrición y alimentación del gana - do. Varios experimentos han demostrado que la falta de - cualquiera de los alimentos minerales o de las vitaminas - indispensables puede ser más perjudicial que la escasez de la ración.

Todos estos experimentos han sido encaminados a en- contrar el complemento ideal de los pastos y otros forra-- jes, en la alimentación del ganado, sin que el costo de la producción ganadera se vea afectado en gran medida.

Muchos de los fracasos en la descendencia se debe, - sin discusión, a la nutrición defectuosa de las madres. Si la madre se alimenta insuficientemente, la cría puede na- cer débil y de poco tamaño y esto repercutirá directamente en la economía de la granja.

Los granjeros deben combinar el alimento balanceado con los forrajes; la proporción la determina la calidad .

del forraje y el costo de ambos productos.

En el presente proyecto se proponen diez dietas diferentes que cumplen con los requisitos de vitaminas y proteínas requeridos para la mejor nutrición del animal. Al mismo tiempo se propone que la fabricación del producto sea de máxima calidad y a un precio competitivo. Así mismo se recomienda la instalación de la maquinaria más moderna existente, que reducirá en gran medida los costos de mano de obra y mantenimiento.



**CAPITULO I**

**ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION**

## 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto a elaborar en la planta será el alimento balanceado para ganado bovino, porcino y aves. Los alimentos de este tipo contienen generalmente varios nutrientes - entre los que se pueden mencionar por sus cualidades nutritivas, los siguientes:

Glúcidos: Todos los glúcidos contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. La energía proporcionada por estos nutrientes se utiliza para cuatro funciones principales: mantenimiento, desarrollo (Formación de Tejidos), reproducción y por último producción de secreciones como la leche. La mayor parte de la energía de los glúcidos, que no es utilizada, inmediatamente después de la absorción, se almacena en el animal de manera permanente, mediante su conversión en grasas.

Grasas: Las grasas son componentes esenciales de los alimentos de los animales, y se absorben en forma de emulsión o hidrolizadas por las lipasas intestinales. Las grasas son la fuente más poderosa de energía en los alimentos; su composición está formada por carbono, hidrógeno y oxígeno; presentando una proporción de oxígeno menor que en los glúcidos. Las grasas en la ración, ayudan a la absorción de vitaminas A, D, E y K en el digestivo.

Proteínas: Los aminoácidos encadenados forman las proteínas, las cuales contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y más o menos un 16% de nitrógeno. Sus funciones principales son las de construir y reparar los tejidos; asimismo forman parte de las enzimas que determinan la digestión y forman parte de las hormonas que regulan los procesos corpó

rales. Los animales no pueden sintetizar proteínas y tienen que recibirlas con su alimentación.

Minerales: Los minerales son derivados inorgánicos - que forman parte de la estructura del esqueleto, pero también desempeñan un papel esencial en la digestión y en varios procesos metabólicos; el calcio, fósforo, magnesio, - fluor y algunos otros derivados minerales son parte integral de la estructura ósea y dental.

Concluyendo, los alimentos balanceados son mezclas - de los nutrientes mencionados, formulados de acuerdo a los requerimientos de especie, sexo, edad, estado fisiológico, - teniendo como finalidad proporcionar las cantidades y porcentajes de los nutrientes adecuados para el funcionamiento correcto del organismo en función de rendimientos económicos aceptables.

Considerando lo mencionado anteriormente, se han balanceado 10 raciones, con diversos contenidos de proteínas - que lógicamente presentarán variaciones en los precios.

En algunos casos, si un cliente potencial o una serie de clientes de menor escala, tienen problemas de enfermedades con su ganado, se les podrán modificar las dietas -- existentes agregando una serie de medicamentos o vitaminas - que el cliente solicite para el tratamiento de sus animales.

### 1.1.1 SELECCION DE DIETAS

Esta sección es una de las más importantes, por ser la alimentación de los animales, el fin último que cualquier productor de alimentos pretenda alcanzar. Esto repercutirá

directamente en sus ventas.

A continuación se explican brevemente las características de los nutrientes más importantes, así como las consecuencias que ocasionan en los animales la falta o bien el exceso de estos nutrientes.

Todos los animales deben recibir en su ración - ciertas cantidades de proteínas, sin olvidarse que la calidad de las proteínas es tan importante como su cantidad.

La cuestión que se plantea es saber qué cantidad de proteínas pueden consumir los animales sin sufrir perjuicio, porque el consumo de una cantidad excesiva de proteínas arroja una carga excesiva sobre el hígado y los riñones que tienen que eliminar el exceso de nitrógeno. En el engorde de animales jóvenes, en el crecimiento, una ración muy rica en proteínas puede hacerles crecer demasiado rápidamente, acumulando menos grasa, que si recibieran una ración más pobre en proteínas.

Durante la digestión de los alimentos, las proteínas se convierten en aminoácidos que son absorbidos por los intestinos y penetran en la corriente sanguínea. La sangre transmite estos aminoácidos a los órganos y tejidos.

Algunos de los aminoácidos más sencillos pueden producirse en los organismos de los animales a partir de los aminoácidos más complejos o de otros compuestos. Sin embargo algunos de los aminoácidos más complejos, no se pueden producir dentro del organismo, y por lo tanto tienen que ser aportados por las proteínas de los alimentos.

tos, estos aminoácidos se les conoce como "aminoácidos - esenciales".

La falta de algunos aminoácidos esenciales limitará la eficiencia de la ración. Las necesidades de los animales, de los distintos aminoácidos cambian según la clase y la función del animal. Ciertos aminoácidos, indispensables para el crecimiento, no lo son para el sostenimiento del organismo adulto.

Se necesitan protefnas de mejor calidad en el concentrado para cerdos y aves, que para vacas lecheras y ganado vacuno de engorde, debido a la calidad de las protefnas existentes en los pastos y en el heno, que forman parte de la ración del ganado vacuno, aparte del concentrado, son mejores a las que se encuentran en los granos de cereales, que casi siempre forman el alimento más importante para los cerdos y aves.

Cada ración debe tener cierta cantidad de grasas. En las grasas existen vitamina D, colesterol y los fosfolípidos.

En las semillas, la mayor parte del extracto al éter está formado por grasa verdadera. En cambio en los forrajes, más de la mitad puede consistir en otros compuestos, por lo tanto el concentrado para aves y cerdos tiene menor cantidad de grasa, que el concentrado para ganado vacuno.

La grasa en alimentos se utiliza como una fuente de energía, al igual que los hidratos de carbono, pero en una proporción mayor. La grasa proporciona 2.25 ve-

ces la energía que rinden los hidratos de carbono en -- igual peso. La grasa ayuda a la absorción de la vitamina A, de los alimentos, del caróteno y puede facilitar la absorción del calcio.

El almidón y los azúcares se digieren y poseen un elevado valor nutritivo.

La mayor parte de la energía para el trabajo muscular procede de los hidratos de carbono de los alimentos.

Las melazas hacen más gustosos ciertos alimentos - que de otro modo no serían aceptados fácilmente por los - animales. La melaza no aumenta el valor nutritivo de la ración e incluso puede reducir la digestividad en las vacas.

Especialmente en los animales jóvenes la lactosa o azúcar de leche parece aumentar la asimilación del calcio y del fósforo.

Los minerales son importantes en la ración, para - las diferentes etapas del desarrollo de los animales. No sólo debe existir una cantidad suficiente de los distin-- tos minerales, sino que no debe haber exceso de ninguno - de ellos.

Los animales domésticos no obtienen las cantidades suficientes de cloro y sodio en los alimentos; de ahí la necesidad de proporcionarles sal común. Los cerdos y las aves necesitan menos sal que las vacas.

Los compuestos de calcio y fósforo constituyen - - aproximadamente las tres cuartas partes de la materia mi-

neral del cuerpo de los animales de granja, más del 90% de la materia mineral de sus esqueletos y más de la mitad de la materia mineral de la leche; por lo tanto los animales en crecimiento, las hembras en gestación y las hembras que producen leche necesitan aportaciones abundantes de calcio y fósforo. También los animales adultos en sostenimiento necesitan cantidades suficientes para reponer pérdidas diarias del organismo.

El ganado bovino necesita más calcio que fósforo; a pesar de ello las vacas padecen con mayor frecuencia escasez de fósforo que de calcio, debido a que los forrajes contienen mucho más calcio que fósforo. En los cerdos y aves ocurre lo contrario porque se alimentan principalmente con granos, que son pobres en calcio, pero ricos en fósforo.

Una deficiencia de fósforo, de calcio o de vitamina D produce el raquitismo; los síntomas en el ganado joven son la tumefacción y rigidez de las articulaciones, la curvatura de las rodillas y el arqueamiento de la columna vertebral; se desarrolla un apetito anormal que conduce a masticar hueso, madera o pelo, y en casos graves el animal pierde el apetito. En los cerdos es el agarrotamiento de las extremidades y reducción en el aumento de peso.

El fluor de ciertos productos minerales puede ocasionar envenenamiento de ciertos animales.

La falta de iodo produce la papera o bocio en los animales de granja.

La escasez de hierro y cobre produce anemias.

Ciertas vitaminas son necesarias sólo para algunas especies animales, otras son indispensables probablemente para todas las especies.

Todos los animales necesitan vitamina A, y sólo pueden formarla en su organismo a través del caróteno. La vitamina A es esencial aún para el sostenimiento de los animales adultos. Para el crecimiento, la reproducción y la producción de leche, se necesitan cantidades mayores que para el simple sostenimiento. Las vacas necesitan una mayor cantidad de vitamina A o caróteno que los cerdos y aves.

La vitamina D es necesaria para la asimilación y aprovechamiento del calcio y fósforo, y para el desarrollo del esqueleto y la dentadura. Las necesidades de vitamina D son grandes durante el crecimiento, mientras se forma el esqueleto. Los animales maduros las necesitan en menores cantidades. Durante la lactación existe una demanda todavía mayor de esta vitamina, a causa de la gran cantidad de calcio y fósforo que tiene que ser asimilada para la producción de la leche. Las aves necesitan más vitamina D para la producción del huevo.

La falta de vitamina B ocasiona pérdida de apetito, fatiga, depresión y otros trastornos nerviosos; existen más de 10 vitaminas B, las principales son:

**Tiamina:** Evita los síntomas nerviosos en las enfermedades. La falta de Tiamina causa pérdida del apetito, retardo en el crecimiento, debilidad general y finalmente la muerte.



**Riboflamina:** Las aves necesitan esta vitamina en gran cantidad; es esencial para el crecimiento. La deficiencia de esta vitamina ocasiona debilidad general, afecciones en los ojos y en la piel y menor resistencia a las enfermedades; los huevos que ponen las gallinas con deficiencia de Riboflamina dan escaso rendimiento de pollo.

**Niacina:** Es necesaria principalmente para los cerdos y las aves; esta vitamina se sintetiza en la panza - por la acción de las bacterias.

**Biotina:** Es necesaria para las aves, se necesitan cantidades mucho menores que las demás vitaminas, pero es muy útil para la unión del manganeso y la colina para prevenir la perotis en las aves.

**Colina:** Acido Fólico y otras vitaminas se encuentran principalmente en el pescado y la harina de carne.

La vitamina E es necesaria para la reproducción de las aves, se ha dicho que las raciones ricas en vitamina E evitan la esterilidad. Sin embargo los expertos en nutrición creen que el empleo de estos alimentos proveedores de vitamina E no son beneficiosos para el ganado y las aves.

Existen varias formas de calcular las dietas para las cantidades necesarias de los nutrientes para cada tipo de animal, la más común es por el método de las tablas de Morrison, que se basan en el cálculo de la materia seca, principios digestibles totales y protefnas digestibles de los diferentes ingredientes para las raciones de cada tipo de ganado en sus diferentes etapas.

Las fórmulas que a continuación se presentan fueron preparadas por personas altamente calificadas en la materia, que son consultores en grandes empresas alimenticias y que tienen conocimientos de la existencia de la materia prima y precios de la misma; estos consultores son:

" CENTRO DE ASESORAMIENTO EN ESTUDIOS Y PROYECTOS "

Ración 1 cerdos reproductores

Ración 2 cerdos iniciación

Ver cuadro 1-1

Ración 3 cerdos crecimiento

Ración 4 cerdos finalización

Ración 5 vacas producción.

Ver cuadro 1-3

Ración 6 vacas secas y terneros

Ración 7 pollos iniciación

Ración 8 pollos crecimiento

Ver cuadro 1-5

Ración 9 pollos finalización

Ración 10 aves ponedoras.

CUADRO 1-1

RACIONES PARA CERDOS

INGREDIENTES	Ración 1 Kg/T.	Ración 2 Kg/T.	Ración 3 Kg/T.	Ración 4 Kg/T.
Azúcar		20		
Di metionina		0.3		
Gluten	75		75	40
Leche		20		
Levadura	40		75	50
Carbonato de calcio			3	3
Mafz		200		
Melaza	25	20		
Pescado		25		
Saborfn		1		
Sal	4	4	4	4
Salvado de trigo	125			
Sorgo	626	479	723	828
Soya	75	200	90	50
Roca fosfórica	25	25	25	20
Vitac super	5	5		
Vitac cerdo			5	5
Virmix			1	
<b>T O T A L (Kgs)</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000.3</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

CUADRO 1-2

## ANALISIS BROMOLOGICO - RACIONES PARA CERDO

INGREDIENTES	Ración 1	Ración 2	Ración 3	Ración 4
Proteínas (%)	15.9265	17.90	17.20045	13.6145
Calcio (%)	0.67837	0.77	0.77061	00.60198
Fósforo (%)	0.71875	0.79	0.79275	0.5922
Energía Dig. (Kcal/Kg)	1827.91	1752.64	1846.61	1836.06
Energía Met. (Kcal/Kg)	2868.98	3044.92	3001.79	3065.14
Grasa (%)	3.514	5.155	4.965	6.49
Fibra (%)	6.228	7.025	7.90	7.975

CUADRO 1-3

RACIONES PARA GANADO BOVINO

INGREDIENTES	Ración 5 (Kg/Tn.)	Ración 6 (Kg/Tn.)
Sorgo	570	600
Salvado	95	
Harinolina	120	120
Cártamo	50	120
Melaza	100	100
Roca	25	20
Calcio	15	14
Sal	10	10
Urea	10	15
Premezcla	5	5
Minerales		1
T O T A L (Kgs.	1,000	1,000

CUADRO 1-4

ANALISIS BROMOLOGICO - RACIONES PARA GANADO BOVINO

INGREDIENTES	Ración 5	Ración 6
Protefnas (%)	10.7958	12.065
Calcio (%)	1.6202	1.447
Fósforo (%)	0.71175	0.620
Energfa Dig. (Kcal/Kg)	1604	1591
Energfa Met. (Kcal/kg)	1490	1340
Grasa (%)	5.155	4.965
Fibra (%)	7.025	7.90

CUADRO 1-5

RACION PARA AVES

INGREDIENTES	RACION 7 (Kg./Tn)	RACION 8 (Kg. Tn.)	RACION 9 (Kg./Tn.)	RACION 10 (Kg./Tn)
Dl metionia	1.00	1.40	1.30	
Grasa vegetal	25.00	30.00	10.00	
Hueso carnosos	30.00	35.00	30.00	
Pescado	40.00	30.00	50.00	20.00
Sal	3.00	3.00	3.00	3.00
Sorgo	680.00	734.00	651.00	696.00
Soya	220.00	165.00	251.00	120.00
Colina	0.02	0.02	0.02	
Cocciodistato	0.50	0.50	0.50	
Pigmento amarillo	1.25	1.25		
Harinolina				50.00
Roca				35.00
Carb. Calcio				70.00
Alfalfa				2.00
Metionina				0.4
Vitaminas				2.1
Minerales				1
T O T A L (Kgs.)	1,000.75	1,000.17	1,000.82	1,000.00

CUADRO 1-6

## ANALISIS BROMOLOGICO - RACIONES PARA AVES

INGREDIENTES	Ración 7	Ración 8	Ración 9	Ración 10
Proteínas (%)	22.035	20.555	22.4168	12.5498
Calcio (%)	1.3730	1.3086	1.6278	5.700
Fósforo (%)	0.671	0.622	0.7775	1.3476
Energía Dig. (Kcal/Kg)	1880.3	1867.0	1898.4	1638.5
Energía Met. (Kcal/Kg)	2986.05	3098.15	3165.05	3218.04
Grasa (%)	6.49	6.152	5.60	3.742
Fibra	7.975	7.849	7.916	6.078



A continuación se presenta el análisis de programación lineal para la selección de dietas, siguiendo el sistema "Simplex".

El problema se planteará siguiendo las normas de Morrison; esto es, obtener las dietas que cumplan con un mínimo y un máximo ideales de nutrientes especificados, y con un mínimo costo.

El problema se presentará en tres pasos:

- 1.- Planteamiento.
- 2.- Listado del programa en lenguaje Básic.
- 3.- Resultados.

La importancia de presentar este programa, es la de facilitar la programación de la producción de la planta, a futuro, en el caso de variaciones de las condiciones del mercado de la materia prima, principalmente, y satisfacer en un momento dado los requerimientos de determinada mezcla de algún cliente en especial.

Cabe aclarar, que el planteamiento se presenta únicamente para la dieta # 1, por considerarla ilustrativa de las demás dietas, asimismo, los resultados que se presentan son los de la dieta # 1. Sin olvidar que el programa en lenguaje Básic se diseñó para correr cualquiera de las diez dietas.

PLANTEAMIENTO (DIETA # 1)

MATERIA PRIMA	Gluten %	Levadura %	Melaza %	Sal %	Salvado Trigo %	Sorgo %	Soya %	Roca F6sf.%	Kgs. M6nimo Reque.	Kgs. M6ximo Reque.
<b>NUTRIENTES</b>										
Prote6nas	43	60	0.6	9	17.4	8.49	36.68	0.08	159.187	214.227
Calcio	0.36	0.13	---	3.297	0.14	---	---	0.20	6.788	8.628
F6sforo	0.18	0.16	---	0.8	---	---	---	1.951	7.187	10.227
Fibra	1.90	---	1.20	---	0.9	0.60	1.0	---	73.50	96.27
Grasa	1.70	---	0.90	---	0.6	0.30	0.7	---	46.53	62.18
<b>COSTO (\$/Kg.)</b>	<b>30.00</b>	<b>26.50</b>	<b>5.00</b>	<b>7.50</b>	<b>15.00</b>	<b>17.00</b>	<b>34.00</b>	<b>8.00</b>		

- FUNCION OBJETIVO

$$\text{MIN. (Z)} = 30X1 + 26.5X2 + 5X3 + 7.5X4 + 15X5 + 17X6 + 34X7 + 8X8$$

Sujeta a:

$.43X1 + .60X2 + .006X3 + .09X4 + .174X5 + .0849X6 + .3668X7 + 0.0008X8$	$\leq 159.87$
$.0036X1 + .0013X2 + 0X3 + .03297X4 + 0.0014X5 + 0X6 + 0X7 + .002X8$	$\leq 6.788$
$.0018X1 + .0016X2 + 0X3 + .008X4 + 0X5 + 0X6 + 0X7 + .01951X8$	$\leq 7.1875$
$.019X1 + 0X2 + .012X3 + 0X4 + .009X5 + .006X6 + .01X7 + 0X8$	$\leq 73.5$
$.017X1 + 0X2 + .009X3 + 0X4 + .006X5 + .003X6 + .007X7 + 0X8$	$\leq 46.53$
$.43X1 + .60X2 + .006X3 + .09X4 + .174X5 + .0849X6 + .3668X7 + .0008X8$	$\leq 314.227$
$.0036X1 + .0013X2 + 0X3 + .03297X4 + .0014X5 + 0X6 + 0X7 + .002X8$	$\leq 12.628$
$.0018X1 + .0016X2 + 0X3 + .008X4 + 0X5 + 0X6 + 0X7 + .01951X8$	$\leq 18.227$
$.019X1 + 0X2 + .012X3 + 0X4 + .009X5 + .006X6 + .01X7 + 0X8$	$\leq 136.27$
$.017X1 + 0X2 + .009X3 + 0X4 + .006X5 + .003X6 + .007X7 + 0X8$	$\leq 92.18$
$X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8$	$= 995.00$

J  
 NAME..DIETAS OPTIMAS DATE..05/13/84 TIME..7 PAGE..01  
 STARTING LINE..0 ENDING LINE..63999

```

100 CLEAR : HOME
105 DIM A(11,18),B(11),D(10),J(18),AS(10,18),M(10),K(18),O(18),A1(10),X(1
0),C(10,18)
110 VTAB 2: HTAB 19: PRINT "INGREDIENTES"
120 VTAB 5: HTAB 2: PRINT "GLUTEN"
130 VTAB 5: HTAB 20: GET R1$
140 IF R1$ = "N" THEN 170
142 FOR I = 1 TO 8
143 A(11,I) = 1
144 NEXT I
145 B(1) = 159.187:B(2) = 6.788:B(3) = 7.1875:B(4) = 73.5:B(5) = 46.53:B(6
) = 314.227:B(7) = 12.628:B(8) = 18.227:B(9) = 136.27:B(10) = 92.18:B
(11) = 995
150 B = B + 1
160 A(1,B) = 0.43:A(2,B) = 0.36:A(3,B) = 0.18:A(4,B) = 1.90:A(5,B) = 1.70:
O(B) = 30.00
165 A(6,B) = 0.43:A(7,B) = 0.36:A(8,B) = 0.18:A(9,B) = 1.90:A(10,B) = 1.70
167 A(1,(B + 1)) = - 1:A(2,(B + 2)) = - 1:A(3,(B + 3)) = - 1:A(4,(B + 4
)) = - 1:A(5,(B + 5)) = - 1
168 A(6,(B + 6)) = 1:A(7,(B + 7)) = 1:A(8,(B + 8)) = 1:A(9,(B + 9)) = 1:A(
10,(B + 10)) = 1
170 VTAB 6: HTAB 2: PRINT "LEVADURA"
180 VTAB 6: HTAB 20: GET R2$
190 IF R2$ = "N" THEN 220
200 B = B + 1
210 A(1,B) = 60.00:A(2,B) = 0.13:A(3,B) = 0.16:A(4,B) = 0.00:A(5,B) = 0.00
:O(B) = 26.50
215 A(6,B) = 60.00:A(7,B) = 0.13:A(8,B) = 0.16:A(9,B) = 0.00:A(10,B) = 0.0
0
217 A(2,(B + 2)) = - 1
220 VTAB 7: HTAB 2: PRINT "MELAZA"
230 VTAB 7: HTAB 20: GET R3$
240 IF R3$ = "N" THEN 270
250 B = B + 1
260 A(1,B) = 0.60:A(2,B) = 0.00:A(3,B) = 0.00:A(4,B) = 1.20:A(5,B) = 0.90:
O(B) = 5.00
265 A(6,B) = 0.60:A(7,B) = 0.00:A(8,B) = 0.00:A(9,B) = 1.20:A(10,B) = 0.90
270 VTAB 8: HTAB 2: PRINT "SAL"
280 VTAB 8: HTAB 20: GET R4$
290 IF R4$ = "N" THEN 320
300 B = B + 1
310 A(1,B) = 9.00:A(2,B) = 3.30:A(3,B) = 0.80:A(4,B) = 0.00:A(5,B) = 0.00:
O(B) = 7.50
315 A(6,B) = 9.00:A(7,B) = 3.30:A(8,B) = 0.80:A(9,B) = 0.00:A(10,B) = 0.00
320 VTAB 9: HTAB 2: PRINT "SALVADO DE TRIGO"
330 VTAB 9: HTAB 20: GET R5$
340 IF R5$ = "N" THEN 370
350 B = B + 1
360 A(1,B) = 17.4:A(2,B) = 0.14:A(3,B) = 0.00:A(4,B) = 0.90:A(5,B) = 0.60:
O(B) = 15.00
365 A(6,B) = 17.4:A(7,B) = 0.14:A(8,B) = 0.00:A(9,B) = 0.90:A(10,B) = 0.60
370 VTAB 10: HTAB 2: PRINT "SORGO"
380 VTAB 10: HTAB 20: GET R6$

```

NAME..DIETAS OPTIMAS DATE..05/13/84 TIME..7 PAGE..02  
 STARTING LINE..0 ENDING LINE..63999

```

390 IF R6$ = "N" THEN 420
400 B = B + 1
410 A(1,B) = 8.49:A(2,B) = 0.00:A(3,B) = 0.00:A(4,B) = 0.60:A(5,B) = 0.30:
    O(B) = 17.00
415 A(6,B) = 8.49:A(7,B) = 0.00:A(8,B) = 0.00:A(9,B) = 0.60:A(10,B) = 0.30

420 VTAB 11: HTAB 2: PRINT "SOYA"
430 VTAB 11: HTAB 20: GET R7$
440 IF R7$ = "N" THEN 470
450 B = B + 1
460 A(1,B) = 36.68:A(2,B) = 0.00:A(3,B) = 0.00:A(4,B) = 1.00:A(5,B) = 0.70:
    O(B) = 34.00
465 A(6,B) = 36.68:A(7,B) = 0.00:A(8,B) = 0.00:A(9,B) = 1.00:A(10,B) = 0.70
    O
470 VTAB 12: HTAB 2: PRINT "ROCA FOSFORICA"
480 VTAB 12: HTAB 20: GET R8$
490 IF R8$ = "N" THEN 515
500 B = B + 1
510 A(1,B) = 0.08:A(2,B) = 0.20:A(3,B) = 1.95:A(4,B) = 0.00:A(5,B) = 0.00:
    O(B) = 8.00
515 A(6,B) = 0.08:A(7,B) = 0.20:A(8,B) = 1.95:A(9,B) = 0.00:A(10,B) = 0.00

516 HOME
517 FOR I = 2 TO 10
518 FOR J = 1 TO (10 + B)
519 A(I,J) = A(I,J) + A(I,J)
520 NEXT J
521 NEXT I
525 FOR I = 1 TO 10
530 FOR J = 1 TO (B + 10)
540 C(I,J) = A(I,J)
550 NEXT J
560 NEXT I
570 FOR I = 1 TO 10
580 FOR J = 1 TO (10 + B)
590 A(I,J) = C(I,J)
600 NEXT J
610 NEXT I
5000 REM
5010 REM SUBROUTINA ROTACION
5020 REM
5025 IF AA < > 0 THEN 5360
5030 F = 1:AA = AA + 1:J(1) = AA: IF J(1) > (10 + B) THEN PRINT "SON TODA
    S LAS COMBINACIONES POSIBLES": PRINT T: STOP
5040 F = 2:AB = AB + 1: IF AB < (11 + B) THEN 5060
5050 AB = 0: GOTO 5030
5060 J(2) = AB: IF J(1) = J(2) THEN 5040
5070 F = 3:AC = AC + 1: IF AC < (11 + B) THEN 5100
5080 AC = 0: GOTO 5040
5100 J(3) = AC: GOSUB 5480
5110 IF AV = 1 THEN 5070
5120 F = 4:AD = AD + 1: IF AD < (11 + B) THEN 5140
5130 AD = 0: GOTO 5070
5140 J(4) = AD: GOSUB 5480
5150 IF AV = 1 THEN 5120
5160 F = 5:AE = AE + 1: IF AE < (11 + B) THEN 5180
5170 AE = 0: GOTO 5120
  
```

NAME..DIETAS OPTIMAS DATE..05/13/84 TIME..7 PAGE..03  
 STARTING LINE..0 ENDING LINE..63999

```

5180 J(5) = AE: GOSUB 5480
5190 IF AV = 1 THEN 5160
5200 F = 6:AF = AF + 1: IF AF < (11 + B) THEN 5220
5210 AF = 0: GOTO 5160
5220 J(6) = AF: GOSUB 5480
5230 IF AV = 1 THEN 5200
5240 F = 7:AG = AG + 1: IF AG < (11 + B) THEN 5260
5250 AG = 0: GOTO 5200
5260 J(7) = AG: GOSUB 5480
5270 IF AV = 1 THEN 5240
5280 F = 8:AH = AH + 1: IF AH < (11 + B) THEN 5300
5290 AH = 0: GOTO 5240
5300 J(8) = AH: GOSUB 5480
5310 IF AV = 1 THEN 5280
5320 F = 9:AI = AI + 1: IF AI < (11 + B) THEN 5340
5330 AI = 0: GOTO 5280
5340 J(9) = AI: GOSUB 5480
5350 IF AV = 1 THEN 5320
5360 F = 10:AJ = AJ + 1: IF AJ < (11 + B) THEN 5380
5370 AJ = 0: GOTO 5320
5380 J(10) = AJ: GOSUB 5480
5390 IF AV = 1 THEN 5360
5400 AW = AW + 1
5410 FOR X = 1 TO 10
5420 HTAB (3 * X): VTAB (AW * 1): PRINT J(X)
5430 NEXT X
5440 T = T + 1
5450 IF AW = (10 + B) THEN HOME
5460 IF AW = (10 + B) THEN AW = 0
5470 GOSUB 6000
5480 AV = 0
5490 FOR Z = 1 TO (F - 1)
5500 IF J(Z) = J(F) THEN AV = 1
5510 NEXT Z
5520 RETURN
5980 CLEAR
5990 DIM AS(10,20),A(10,20)
6000 REM
6010 REM SUBROUTINA OTROS
6020 REM
6130 FOR I = 1 TO 10
6140 IF A(I,J(I)) = 0 THEN GOSUB 6370
6150 K = A(I,J(I))
6160 W = W + 1
6170 D(W) = I:F(W) = J(I)
6180 P = J(I)
6190 FOR L = 1 TO 10
6200 IF L = I THEN 6260
6210 Q = A(L,P)
6220 B(L) = (B(L) * K) - (B(I) * Q)
6230 FOR J = 1 TO (10 + B)
6240 A(L,J) = (A(L,J) * K) - (A(I,J) * Q)
6250 NEXT J
6260 NEXT L
6280 FOR S = 1 TO 10
6290 FOR T = 1 TO (10 + B)
6300 AS(S,T) = (A(S,T) / A(D(S),F(S)))

```

NAME..DIETAS OPTIMAS DATE..05/13/84 TIME..7 PAGE..04  
 STARTING LINE..0 ENDING LINE..63999

```

6360 GOTO 7000
6370 N = 0
6380 N = N + 1
6390 IF (I + N) > 10 THEN 6470
6400 C = I + N
6410 IF A(C,J) = 0 THEN 6380
6420 FOR G = 1 TO (10 + B)
6430 A(I,G) = A(C,G) + A(I,G)
6440 NEXT G
6450 B(I) = B(I) + B(C)
6460 GOTO 6480
6470 PRINT "NO RESULTA"
6480 REM
6490 RETURN
7000 REM
7010 REM SUBROUTINA FIN
7020 REM
7040 IF C = 1 THEN 7110
7120 N = 0
7130 FOR E1 = 1 TO 10
7200 M(E1) = A(E1,J(E1)) * D(J(E1))
7210 NEXT E1
7220 FOR E2 = 1 TO (10 + B)
7230 FOR E3 = 1 TO 10
7240 K(E2) = (A(E3,E2) * M(E3)) + K(E2)
7250 NEXT E3
7260 NEXT E2
7270 FOR E3 = 1 TO 10
7280 K = K + (B(E3) * M(E3))
7290 NEXT E3
7300 FOR E1 = 1 TO (10 + B)
7310 U = O(E1) - K(E1)
7320 IF U < 0 THEN N = 1
7330 NEXT E1
7340 IF N = 1 THEN GOTO 570
7350 FOR E1 = 1 TO 10
7360 X(J(E1)) = B(E1)
7370 NEXT E1
7373 PR# 1
7375 PRINT "LA SOLUCION OPTIMA ES:"
7380 FOR E = 1 TO 10
7390 PRINT "          X( ";E;" ) = ";X(E),
7400 NEXT E
7405 PR# 0
7410 STOP : GOTO 7110

```

A SOLUCION OPTIMA ES:

X( 1 ) = 501.116  
X( 3 ) = 164.297  
X( 4 ) = 179.298  
X( 8 ) = 150.29  
X( 9 ) = 155.04  
X( 14 ) = 4.89059  
X( 16 ) = 58.2017  
X( 18 ) = 33.1274  
X( 21 ) = 15.9301  
X( 22 ) = 120.972

LAS DEMAS VARIABLES SON CERO

Z = 18362.02



### I.1.2 PRESENTACION FISICA Y EMPAQUE

La presentación física del producto será en forma de pellets.

La mayor parte de los ganaderos prefieren el concentrado en forma de granos, ya que se ha demostrado que es más apetecible para el animal que lo trague.

El envase llevará impreso el logotipo de la empresa y las características del producto, así como las recomendaciones para su uso, además de las normas que obliga la ley de sanidad fitopecuaria, como son: Permiso de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dosificación, etc.

El contenido neto de los sacos será de 50 Kgs. -- que se considera ideal para su transporte y almacenamiento.

## 1.2 PRESENTACION DEL ESTUDIO DE MERCADO

Para obtener la información sobre el comportamiento de la demanda y la oferta del alimento balanceado, dentro del estado de Jalisco, se realizó un estudio de mercado.

Este estudio abarcó tanto a los fabricantes como a los distribuidores.

El análisis estuvo encaminado a encontrar la oferta por parte de los fabricantes, sus precios, sus productos, sus planes de expansión, etc.

En cuanto a los distribuidores se obtuvieron datos como: tipos de alimentos que más se consumen, precios a que obtienen los productos, sus posibilidades de crédito, si se les da transportación, garantía que obtienen, calidad del producto y su posible incremento en la demanda.

Como una fuente importante de información para el estudio de mercado, se utilizaron diferentes dependencias del gobierno, a saber: La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, La Cámara de Industria y Comercio y El Centro Estadístico de Jalisco; donde se obtuvieron datos como son, la población animal (vacuno, bovino y aves) en el estado de Jalisco (por regiones) y las localidades-productoras de la materia prima.

Los resultados de este estudio de mercado se presentan en los siguientes puntos de este capítulo, que son: comportamiento y volumen de la demanda, comportamiento y volumen de la oferta y materia prima.

### I.3 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

En el presente estudio de mercado, se dividió el estado de Jalisco en 10 regiones principales, como mercado potencial del producto a fabricar (ver cuadro 1-7).

Para Mayo de 1983, Jalisco contaba con 4'953,618 - cabezas de ganado de las cuales 2'223,403 correspondieron al ganado porcino, representando el 44.9% del total, siguiéndole en importancia, por el número de cabezas, el ganado bovino, cuya existencia fue de 2'118,689 cabezas que representaron el 42.8% del total. El ganado caprino-ovino que significó el 4.4% del censo ganadero del estado, es el de menor importancia; respecto a las aves, su existencia aproximada fue de 18'297,520.

A nivel regional, Tepatitlán, Guzmán, Autlán y La Barca concentraron un 62% de la existencia del ganado bovino, sobresaliendo las regiones de: Tepatitlán, con 420,227 cabezas y Guzmán con 242,279. Las regiones que concentran el resto del ganado bovino son: Guadalajara, Vallarta, Sayula, Lagos y Colotlán.

En cuanto al ganado porcino, las regiones más importantes son Tepatitlán, Guzmán, Lagos, Ameca y La Barca que concentran el 81% del total.

Respecto al ganado ovi-caprino los mayores rebaños se encuentran en las regiones de Lagos, La Barca, Sayula, Ameca y Autlán.

En relación a las aves, las regiones de Tepatitlán, Guadalajara, Lagos, Ameca y Sayula reúnen un poco más del

88% de la población aviar existente en el estado. Todos-  
estos datos se concentran en la tabla que se presenta a -  
continuación (ver cuadro 1-7).

CUADRO 1-7  
COMPORTAMIENTO DE LAS DEMANDAS

REGION.	GANADO PORCINO				GANADO BOVINO		AVIAR			
	Repro- ductor	Inicia- ción.	Creci- miento	Finali- zación	Produc- ción	V Secas y Terneas.	Inicia- ción	Creci- miento	Finali- zación	Pone- doras
Ameca	17,482	25,000	52,477	79,894	33,292	192,507	28,830	206,134	305,598	900,937
Autlán	13,743	19,653	41,230	62,807	17,593	194,376	5,291	37,833	56,088	165,356
Colotlán	5,057	7,232	15,172	33,112	-	134,404	2,516	17,989	26,669	78,525
Guadalajara	7,297	10,434	21,891	33,347	59,533	135,020	86,822	620,780	920,317	2'713,200
Cd. Guzmán	27,491	39,312	82,464	125,636	54,028	188,251	16,825	120,298	178,345	525,761
La Barca	13,842	19,794	41,526	63,257	113,964	97,864	8,077	57,756	85,625	252,434
Lagos	26,890	38,452	80,670	122,887	74,812	63,728	35,860	256,399	380,116	1'120,625
Sayula	11,461	16,389	34,383	52,337	24,785	119,316	23,376	167,143	247,793	730,521
Tepatitlán	94,475	135,099	283,425	431,750	201,709	218,518	148,050	1'058,557	1'569,330	4'626,562
Vallarta	4,600	6,578	13,801	21,023	4,857	189,454	10,301	73,652	109,190	321,906
T O T A L	222,338	317,943	667,009	1'016,090	584,573	1'533,438	365,948	2'616,541	3'879,071	11'435,947
		2'223,380			2'118,011			18'297,507		

FUENTE: Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata, Departamento de Agricultura, Ganadería e Irrigación del Gobierno del Estado.

Nota: Todas las cantidades en cabezas de ganado.

### 1.3.1 VOLUMEN DEMANDADO

En el siguiente cuadro (1.8), se presenta la población total de ganado y aves del estado de Jalisco, que podrían ser beneficiados por el proyecto. Estos datos están tomados del censo ganadero de Mayo de 1983. Hay que hacer notar que la tasa actual de crecimiento del ganado es del 3.7%. Esta población ganadera está dividida por grupos de edad, sexo y especie.

Uno de los principales factores limitativos para la comercialización del producto es que a pesar del gran avance que ha tenido el campo de la nutrición animal, todavía una gran parte de los ganaderos en Jalisco, no acepta el uso de los alimentos concentrados en las dietas de sus animales.

Este factor limitativo se clasifica dentro de los factores alterables, ya que a medida que estos ganaderos se hayan capacitado y hayan contratado técnicos en nutrición animal, existirá una tendencia cada vez mayor al uso de los alimentos concentrados.

El cálculo del volumen de la demanda se hizo en base al censo ganadero de Mayo de 1983 y al consumo promedio del animal en sus diferentes etapas y especies, y así como en la tasa anual de crecimiento y la demanda potencial insatisfecha que se ha considerado. El consumo promedio se estableció después de consultar especialistas en nutrición animal.

No se debe olvidar que una parte considerable de este ganado es alimentado con productos fabricados por

los mismos ganaderos; de ahí que se reduzca esta población ganadera total en un % de acuerdo al tipo de ganado, para hacer el cálculo de la demanda potencial más cercano a la realidad; estos diferentes % se obtuvieron en el Centro Estadístico de Jalisco.

Es un hecho que una gran parte de la demanda potencial es satisfecha actualmente por fabricantes de zonas retiradas al mercado y que por razones de costo de transporte se podrían captar.

Gracias a las campañas realizadas por el gobierno (envío de gentes capacitadas para orientar a los ganaderos, la televisión y la radio), es de esperar un cambio en la mentalidad de los ganaderos y por lo tanto un aumento de demanda, que sumado a lo que se compra fuera de Jalisco, será la demanda potencial.

Para la población aviar, se considera que sólo el 15% es alimentado por los mismos granjeros; en el ganado bovino es de un 65%, debido a que el alimento concentrado es solamente un complemento necesario en su alimentación que está básicamente formada de forrajes; en el ganado porcino casi en su totalidad consumen alimento concentrado por lo que se considera que solamente un 7% no consume actualmente el alimento concentrado.

CUADRO 1-8  
VOLUMEN DEMANDADO

	GANADO PORCINO				GANADO BOVINO		A V E S			
	Repro- ductor	Inicia- ción	Creci- miento	Finali- zación	Produc- ción	V. Secas y Terneras	Inicia- ción	Creci- miento	Finali- zación	Ponedo- doras
Población General (No.cabezas)	222,338	317,943	667,009	1'016,090	584,573	1'533,438	3'493,338	6'404,453	34'837,462	18'487,051
15%, 65% y 7% de po- blación (No.cabezas)	33,350	47,691	100,051	152,413	379,973	996,734	244,533	448,311	2'438,622	1,294.093
Población (No.cabezas)	188,988	270,252	566,958	863,677	204,601	536,704	3'248,805	5'956,142	32'398,840	17'192,958
Consumo día- rio por ani- mal (Kgs)	3	1	1.5	3	4.8	3	0.03	0.06	0.06	0.110
Demanda po- tencial Kg/ día	566,964	270,252	850,437	2'591,031	982,084	1'610,112	97,464	357,368	1'943,930	1'891,225
Demanda Ton/día	566.96	270.25	850.44	2,591.03	982.084	1,610.11	97.464	357.368	1,943.930	1,891.23



#### I.4 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

En la rama de los alimentos balanceados, el mercado no se puede considerar como del tipo competitivo, ni del tipo oligopólico.

Como era de esperarse existió cierta resistencia por parte de los fabricantes, para poder definir el comportamiento de la oferta.

Actualmente existen 85 productoras de alimentos concentrados en Jalisco.

Al analizar la oferta, el estudio se concentró en la zona Guadalajara donde cuatro grandes compañías, a saber: La Hacienda, Anderson & Clayton, Purina y Albamex, y otras más pequeñas como "AS", producen el 80% de la producción total del estado.

Se considera el mercado, una combinación del competitivo y el oligopólico, de ahí que se establezca la producción actual del alimento y al mismo tiempo se dará información de las condiciones de la comercialización.

De esta manera se enfocarán los dos tipos de mercado, el competitivo donde se recomienda que se dé mayor importancia a la calidad y al precio del producto, y el oligopólico en donde se hace necesario disponer de información más precisa sobre la capacidad de producción de las empresas existentes.

En el cuadro 1-9 se proporcionan los datos obtenidos sobre la producción actual de alimentos concentrados

en Jalisco y los precios de los diferentes productos.

A continuación se establecen las condiciones actuales del mercado:

\* El consumo de los productos es estable a través del año.

\* Todas las fábricas tienen sus distribuidores exclusivos.

\* El 85.7% de los fabricantes exigen el pago de riguroso contado. El resto a un plazo de 30 días.

\* Los fabricantes no ofrecen garantía en sus productos. Sólo una mínima parte otorga un mes de garantía.

\* Ningún fabricante se hace cargo del flete al enviar sus productos.

#### 14.1 VOLUMEN DE LA OFERTA

CUADRO 1-9

RACIONES	RACION 1	RACION 2	RACION 3	RACION 4	RACION 5	RACION 6	RACION 7	RACION 8	RACION 9	RACION 10
Producción (Ton.)	319.69	154.60	479.42	1461.19	499.40	818.64	28.08	106.30	534.95	562.82
*Costos (\$/Ton)	26,865	34,697	33,343	25,560	16,840	15,850	32,418	30,220	31,250	28,634

\* Diciembre de 1983. Alimento a granel. El cargo por concepto de envase es de \$ 1,000 por tonelada.

De acuerdo a los cuadros 1-8 y 1-9 podemos observar que la demanda potencial - supera en una proporción considerable, a la oferta de los diferentes productos, por lo que podemos afirmar que existe una demanda insatisfecha bastante considerable.

## 1.5 MATERIA PRIMA

Todos los insumos para las diez dietas fueron seleccionados basándose en 3 puntos principales:

- 1.- Que las dietas contengan los niveles adecuados de nutrientes.
- 2.- Costos de los insumos.
- 3.- Facilidad en el abastecimiento a la fábrica.

En México la C.O.N.A.S.U.P.O. es la encargada de distribuir los granos en toda la República, así como son ellos los que fijan los llamados precios de garantía de los productos.

Las principales materias primas que se utilizan en las dietas son las siguientes:

Sorgo	Gluten
Soya	Levadura
Cártamo	Roca fosfórica
Harina de pescado	

También se utilizan microingredientes como los siguientes:

Dimetionina	Leche	Carbonato de Calcio
Melaza	Saborfn	Vitafac Super
Vitafac Cerdo	Birmix	Grasa Vegetal
Hueso Carnoso	Colina	Coxciodiostato
Harinolína	Pigemento.	Alfalfa

A continuación se hace una semblanza del comportamiento en los últimos diez años de las principales materias que se utilizarán.

### SORGO

#### \*Principales estados productores:

Tamaulipas	Sinaloa	Chihuahua
Guanajuato	Michoacán	Sonora
Jalisco	Morelos	Coahuila
Nayarit		

#### \*Epoca de cosecha.

Primavera y Verano: Junio, Julio y Agosto.

Invierno: Octubre, Noviembre y Diciembre.

CUADRO 1-10

\*COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION.

ANO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1971	1'790,000	12,142	-	1'802,142
1972	1'600,000	8,000	-	1'608,809
1973	1'580,000	221,280	2	1'801,272
1974	2'030,000	- -	187	2'029,813
1975	1'950,000	474,789	325	2'423,464
1976	2'360,000	844,558	-	3'204,558
1977	2'400,000	- -	-	2'400,000
1978	3'000,000	744,000	-	3'744,000
1979	2'600,000	896,000	-	3'445,000
1980	2'900,000	844,000	-	3'740,000
1981	3'700,000	3'536,496	-	7'236,496

NOTA: Datos en toneladas.

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México -- Conacinfra

CUADRO 1-11

\* COMPORTAMIENTO DE COSTOS

MES	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Enero	870	880	1,020	1,250	1,625	1,750	2,000	2,200	2,160	3,930
Febrero	890	860	1,050	1,350	1,690	1,750	1,925	2,225	2,160	3,940
Marzo	890	860	1,050	1,370	1,690	1,750	1,960	2,250	2,190	3,940
Abril	900	860	1,050	1,350	1,750	1,750	2,100	2,300	2,190	3,960
Mayo	1,030	860	1,100	1,335	1,790	1,750	2,185	2,350	2,200	4,100
Junio	910	900	1,050	1,340	1,800	1,750	2,025	2,350	2,250	4,350
Julio	910	950	1,100	1,485	1,800	1,750	2,025	2,425	2,800	4,600
Agosto	910	950	970	1,485	1,800	1,750	2,130	2,450	2,900	4,600
Septbre.	910	940	1,000	1,520	1,750	1,750	2,130	2,570	3,000	4,720
Octubre	890	930	1,000	1,540	1,670	1,750	2,030	2,570	3,000	3,960
Novbre.	860	860	1,100	1,660	1,640	1,925	2,160	2,320	3,750	3,960
Dicbre.	870	960	1,150	1,660	1,660	1,925	2,200	2,300	3,930	3,960

NOTA: Pesos por tonelada

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México - Conacindra

## Pasta de Soya

\*Principales estados productores:

Sinaloa.                      Tamaulipas.  
Sonora.                        Chihuahua.

\*Epoca de cosecha:

Septiembre, Octubre y Noviembre.

### CUADRO 1-12

#### \*COMPORTAMIENTO DE PRODUCCION

ARO	PRODUCCION NACIONAL	IMPORTACION	FRIJOL, SOYA TOTAL	EQUIVALENTE A PASTA	IMPORTACION DE PASTA	CONSUMO APARENTE
1971	214,603	105,641	320,244	230,576	- -	230,576
1972	231,848	42,136	273,984	197,268	99,683	296,951
1973	376,810	- -	376,810	271,303	53,754	325,057
1974	585,474	53,949	639,423	460,384	96,208	556,592
1975	491,084	391,738	882,822	635,632	43,206	678,838
1976	633,150	- -	633,150	455,868	2,170	458,038
1977	250,000	412,767	662,767	477,192	- -	477,192
1978	380,000	674,000	1'054,000	758,880	181,000	939,880
1979	333,000	764,215	1'097,215	789,994	90,660	880,654
1980	719,000	401,000	1'120,000	806,400	230,000	1'036,400
1981	311,000	946,000	1'257,000	905,040	350,000	1'255,040

NOTA: Datos en toneladas

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México - Conacindra



CUADRO 1-13

## \*COMPORTAMIENTO DE COSTOS

MES	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Enero	3,040	3,050	3,050	5,750	5,750	5,000	7,500	11,000	11,420	13,270
Febrero	3,040	3,050	3,050	5,750	5,750	5,000	8,500	11,000	11,420	13,270
Marzo	3,040	3,050	3,500	5,750	5,750	5,000	9,725	11,000	11,530	12,580
Abril	3,040	3,050	3,500	5,750	5,750	5,000	10,360	11,000	11,520	12,640
Mayo	3,040	3,050	4,500	5,750	5,750	5,000	9,500	11,000	10,190	12,640
Junio	3,040	3,050	4,500	5,750	5,700	5,000	10,300	11,000	11,840	13,650
Julio	3,040	3,050	4,500	5,750	5,750	5,000	11,100	11,000	12,140	13,770
Agosto	3,040	3,050	4,500	5,750	5,000	5,000	11,110	11,000	12,120	14,400
Sept.	3,040	3,075	4,500	5,750	5,000	7,000	10,700	11,000	12,120	14,400
Octubre	3,040	3,075	5,500	5,750	5,000	7,000	11,000	11,000	11,930	13,800
Novbre.	3,040	3,075	5,500	5,750	5,000	7,500	11,000	11,000	12,120	14,400
Dicbre.	3,040	3,075	5,500	5,750	5,000	7,500	11,000	11,000	12,420	14,400

NOTA: Cifras en pesos por tonelada

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México - Conacindra.

Harina de Pescado

\*Principales estados productores:

Baja California Norte.	Sinaloa
Baja California Sur.	Campeche
Sonora.	Yucatán.

\*Importaciones:

Perú.	Chile.	Ecuador.	Estados Unidos.
-------	--------	----------	-----------------

CUADRO 1-14

\*COMPORTAMIENTO DE PRODUCCION

AÑO	PRODUCCION NACIONAL	IMPORTACION	CONSUMO APARENTE
1971	19,417	78,142	97,557
1972	21,509	103,597	125,106
1973	24,000	85,000	109,000
1974	14,000	13,558	27,558
1975	24,500	85,000	109,500
1976	31,825	56,000	87,825
1977	31,000	30,583	61,583
1978	35,000	13,455	48,455
1979	38,000	25,000	63,000
1980	45,000	55,000	100,000
1981	88,000	60,000	148,000

NOTA: Datos en toneladas

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México - Conacindra

CUADRO 1-15  
\*COMPORTAMIENTO DE COSTOS

MES	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Enero	3,040	3,050	3,050	5,750	5,750	5,000	7,500	11,000	11,420	13,270
Febrero	3,040	3,050	3,050	5,750	5,750	5,000	8,500	11,000	11,420	13,270
Marzo	3,040	3,050	3,500	5,750	5,750	5,000	9,725	11,000	11,530	12,580
Abril	3,040	3,050	3,500	5,750	5,750	5,000	10,360	11,000	11,520	12,640
Mayo	3,040	3,050	4,500	5,750	5,750	5,000	9,500	11,000	10,190	12,640
Junio	3,040	3,050	4,500	5,750	5,750	5,000	10,300	11,000	11,840	13,650
Julio	3,040	3,050	4,500	5,750	5,750	5,000	11,160	11,000	12,140	13,770
Agosto	3,040	3,050	4,500	5,750	5,050	5,000	11,110	11,000	12,120	14,400
Septiembre	3,040	3,075	4,500	5,750	5,000	7,000	10,700	11,000	12,120	14,400
Octubre	3,040	3,075	5,500	5,750	5,000	7,000	11,000	11,000	11,930	13,800
Noviembre	3,040	3,075	5,500	5,750	5,000	7,500	11,000	11,000	12,120	14,400
Diciembre	3,040	3,075	5,500	5,750	5,000	7,500	11,000	11,000	12,410	14,400

NOTA: Cifras en pesos por tonelada.

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México - Conacindra

## CARTAMO

\*Principales estados productores:

Sonora	Tamaulipas	Coahuila
Baja California Norte	Sinaloa	Durango
Jalisco		

\*Epocas de cosecha:

Abril a Julio .

## CUADRO 1-16

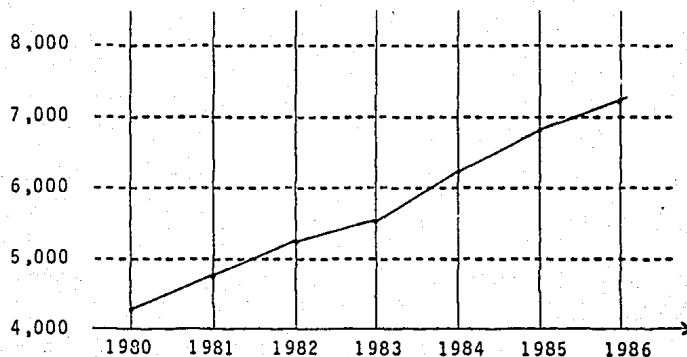
\* COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION

AÑO	SEMILLA	PASTA
1971	347	208
1972	411	247
1973	271	163
1974	298	179
1975	272	163
1976	514	308
1977	248	144
1978	526	315
1979	615	369
1980	619	371
1981	445	267

NOTA: Datos en Toneladas

FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México - Conacindra

\*Proyección de la producción de alimentos balanceados para animales



FUENTE: Industria Alimenticia Animal en México

## 1.6 COMERCIALIZACION

Las firmas mencionadas en el renglón de oferta, -- utilizan generalmente como canal de distribución de sus productos el de fabricante-distribuidor-consumidor.

Para el presente proyecto se seguirá este mismo mecanismo. Los precios de venta de los productos se calculan en capítulos posteriores.

**CAPITULO II**

**INGENIERIA DE PROYECTO**

## II.1 LOCALIZACION DE PLANTA

### II.1.1 MACROLOCALIZACION

El estudio para la localización de la planta se -- realizó para el estado de Jalisco.

Para hacer el estudio de macrolocalización dividimos el estado en 10 zonas o regiones, que consideramos son las más importantes como posibles consumidoras del alimento concentrado y productoras de la materia prima necesaria.

Se dió una evaluación, que a nuestro juicio, es re presentativa de la importancia de cada uno de los factores que tomamos en consideración para el estudio. Esta evalua ción será en escala del cero al diez.

A continuación se explica el criterio que se si - guió para la evaluación:

1.- Demanda del Producto: Este factor es muy im - portante porque debe existir una demanda considerable en - el lugar a seleccionar, para disminuir y eliminar costos - que se cargarían durante toda la vida del proyecto, como - son, los gastos de transporte del producto terminado.

Consideramos que tiene una importancia extrema por lo que se evaluó con 10.

2.- Materia Prima: De igual manera es importante - que nuestra planta se encuentre cerca de los proveedores - para reducir al mínimo los costos de transporte de materia prima por lo que se evalúa con 10.

3.- Oferta: Es muy importante, ya que la existencia de un volumen de oferta muy grande, en la localidad, nos provocaría un abaratamiento del producto y al mismo tiempo nos aumentarían los costos al obliqarnos a transportarlo fuera de la ciudad. Se evalúa con 10.

4.- Servicios Públicos: Deben existir los servicios necesarios para facilitar la producción de cualquier producto como son: agua, electricidad, teléfono, correo, -telégrafo, bancos, oficinas gubernamentales, etc.

Calificamos este factor con un 6 porque creemos que pueden ser necesarios pero no indispensables, a excepción del agua y la electricidad, para la fabricación de nuestro producto, además de que todas las regiones cuentan con la mayoría de estos servicios.

5.- Vías de Comunicación: Se evalúa con 10 ya que es de suma importancia que se cuenta con un fácil acceso para la materia prima y fácil salida para el producto terminado.

6.- Mano de Obra: Este factor es importante pero en nuestro caso la mano de obra es muy poca y en todas las zonas se podría localizar casi la totalidad del personal, lo evaluamos con un factor de importancia de 7.

7.- Estímulos Fiscales: Estos estímulos son descuentos concedidos por el gobierno para industrializar ciertas zonas pobres o de escasos recursos económicos; los estímulos fiscales son:

+ 20% del monto total del activo fijo, (edificio,-



maquinaria, terreno, equipo de transporte, etc.).

+ 20% sobre el monto del salario de plazas generadas durante los dos primeros años.

Estos estímulos son considerables pero son sólo - una vez en la vida del proyecto, por lo que lo calificamos con un 8.

**CUADRO 2-1**  
**MACROLOCALIZACION**

ZONA	DEMANDA	MATERIA PRIMA	OFERTA	SERVICIOS PUBLICOS	VÍAS DE COMUNIC.	MANO DE OBRA	ESTIMULOS FISCALES	TOTAL
	10	10	10	6	10	7	8	
Ameca	7	7	8	8	9	9	10	501
Autlán	6	5	7	8	6	9	10	481
Colotlán	4	4	8	8	4	8	0	304
Guadalajara	5	10	3	10	10	10	10	490
Cd. Guzmán	7	6	6	9	9	9	10	477
La Barca	5	10	5	9	10	9	10	487
Lagos de Moreno	6	6	6	9	9	9	10	467
Sayula	6	6	8	8	9	8	0	396
Tepatitlán	10	8	4	9	6	9	0	397
Vallarta	5	4	10	9	8	9	10	467

NOTA: En la calificación de materia prima para Guadalajara, se califica con 10 porque en esta ciudad se encuentra la distribuidora de Occidente de la CONASUPO.

Como se ve en el cuadro anterior, el lugar ideal para la instalación de la planta es la ciudad de -  
Ameca.

## II.1.2 MICROLOCALIZACION

Habiendo llevado a cabo la macrolocalización de -- nuestra planta, la cual nos dió en la ciudad de Ameca, da remos unos aspectos generales de esta ciudad para tener - conocimiento de ella y llevar a cabo nuestra microlocali- zación.

### -Situación, Forma, Delimitación y Superficie:

El municipio de Ameca se encuentra situado en la - región central del Estado de Jalisco entre los 20°33' de latitud norte y los 104°21' de longitud oeste del meridia no de Greenwich.

Es de forma irregular y limita con los municipios- de San Marcos, Etzatlán y Ahualulco, al noroeste con los de Teuchitlán y San Martín Hidalgo, al sur con Tecolotlán y Atengo, al oeste con Guachinango y al noroeste con el - estado de Nayarit.

La superficie del municipio de Ameca es de 685.72- Km<sup>2</sup>.

### -Orografia:

El suelo del municipio de Ameca, en la parte com- prendida dentro del valle de Ameca es llano, y montañoso- en la parte que se localiza en la Sierra de Quila y la - Sierra de Ameca.

Las principales alturas las constituyen los cerros de la Tetilla, el de Ameca y el Huehuentón.

El valle de Ameca tiene 40 Kms. de largo por 20 de ancho.

**-Hidrografia:**

La más importante corriente fluvial, no sólo del municipio sino de la parte occidental de Jalisco, es el río Ameca, que nace en las inmediaciones de Puerto Vallarta.

En su curso, cruza los municipios de Zapopan, Talla, Teuchitlán, San Martín Hidalgo, Ameca, Guachinango, Mascota, San Sebastián del Oeste y Puerto Vallarta. Tiene una extensión de 260 Kms., un escurrimiento anual de 2,500 millones de metros cúbicos de agua y una cuenca de 14,000 kms.

Sobre el cauce del río Ameca se construyó la presa de la Vega, cuyo almacenamiento acuífero es de 44 millones de metros cúbicos anuales, y una capacidad de irrigación para 9,000 Has. También se cuenta con la presa de San Ignacio y la presa de Jagüey.

**-Cima, Altitud y Precipitación Pluvial:**

Predomina el clima semi-seco, sin estación invernal definida. Se tiene una temperatura máxima de 38.7°C, una temperatura media de 20.4°C y temperatura mínima de 13.4°C.

Tomando como referencia la plaza principal de Ameca, tiene una altitud de 1240 mts. sobre el nivel del mar.

De acuerdo con los registros tomados durante 12 años, la precipitación pluvial ha sido de 930 mm. anuales; la cual se considera satisfactoria para los requerimientos de la agricultura en la región.

**-Minerfa:**

En el municipio existen minas de piedra de cal, -- bancos de fina cantera de piedra de laja, utilizada en -- chapear muros, y en las entrañas de sus montañas existen metales preciosos como son, oro y plata.

**-Agricultura:**

El municipio cuenta con 89,242 Has. para el aprovechamiento de sus recursos naturales, distribuidos así:

Agrícola	-38,108 Has.
Bosque	-30,588 "
Bosque en pastizal	-17,236 "
Pastizal	- <u>3,310</u> "
<b>T O T A L</b>	<b>89,242 Has.</b>

Superficie agrícola con riego: 6,776 Has.

Superficie sembrada de caña: 4,730 Has.

CULTIVO	SUPERFICIE	VOLUMEN
Maíz	13,538 Has.	40,646 Ton.
Sorgo	3,004 "	626 "
Cacahuete	313 "	23 "
Frijol	51 "	1,064 "
Jitomate	133 "	1,120 "
Garbanzo	2,000 "	3,900 "
Melón	260 "	2,160 "
Alfalfa	27 "	460 "
Chile	46 "	402,050 "

-Ganadería:

El municipio de Ameca produce ganado de buena calidad: bovino, porcino, caprino y caballar. Cuenta con -- 26,881 cabezas de ganado lechero.

- Industria:

Su principal industria es la azucarera, con el ingenio de Ameca y la fábrica embotelladora de Coca-Cola.

-Comercio:

Ameca vende a otras poblaciones del estado y de la República:

- Cereales
- Sorgo
- Azúcar
- Frutas
- Hortalizas
- Frijol
- Cacahuete
- Refrescos

Y se adquieren de fuera los siguientes productos:

- |         |                        |
|---------|------------------------|
| -Harina | -Lentejas              |
| -Aceite | -Mantequilla           |
| -Jabón  | -Crema                 |
| -Pastas | -Queso                 |
| -Arroz  | -Cerveza               |
| -Vinos  | -Alimento para ganado. |

Y demás productos de primera necesidad.

-Vías de Comunicación:

Ferrocarril: La ciudad de Ameca se comunica con - Guadalajara, Ahualulco, Etzatlán y San Marcos, por medio del ramal ferroviario denominado Guadalajara-Ameca-San -- Marcos.

Carretera: Guadalajara-Ameca-Mascota.

Carretera de Terracerfas: Ameca-San Martín Hidalgo y Ameca-Ahualulco.

Correos: La ciudad cuenta con este servicio y lo - extiende a los poblados de San Antonio y El Cabezón.

Telégrafos: Se cuenta con una oficina.

Teléfonos: Cuenta con una importante central tele - fónica que imparte servicio a más de 1,000 suscriptores.

Televisión y Radio : Se cuenta con una radiodifuso - ra y un buen porcentaje de televisores.

Electrificación: La ciudad de Ameca cuenta con - luz eléctrica desde 1930 y actualmente cuentan con este - servicio el 95% de los poblados del municipio.

Sistema Bancario: Varios de los más importantes - bancos tienen una sucursal en esta ciudad, como son:

-Banco de Crédito Rural de Occidente

-Banco de Comercio

- Banco Nacional de México
- Banco Refaccionario de Jalisco
- Multibanco Comermex

Población: La población total es de 129,876 habitantes, de los cuales 69,316 es población rural y 60,560- población urbana.

La población económicamente activa es de 40,586 habitantes.

Educación: Ameca cuenta con:

- 4 jardines de niños
- 4 escuelas primarias urbanas
- 7 escuelas primarias urbanas federales
- 3 escuelas primarias particulares
- 1 escuela secundaria federal con 2 turnos
- 3 escuelas secundarias particulares
- 1 escuela preparatoria
- 5 academias

De acuerdo a lo anterior, demostramos que la ciudad de Ameca cuenta con todos los servicios necesarios para cualquier industria.

La planta se instalará al noroeste de la ciudad a 130 ms. del rfo, a 100 de la vfa del ferrocarril y a 600-mts. del cruce de la carretera principal.

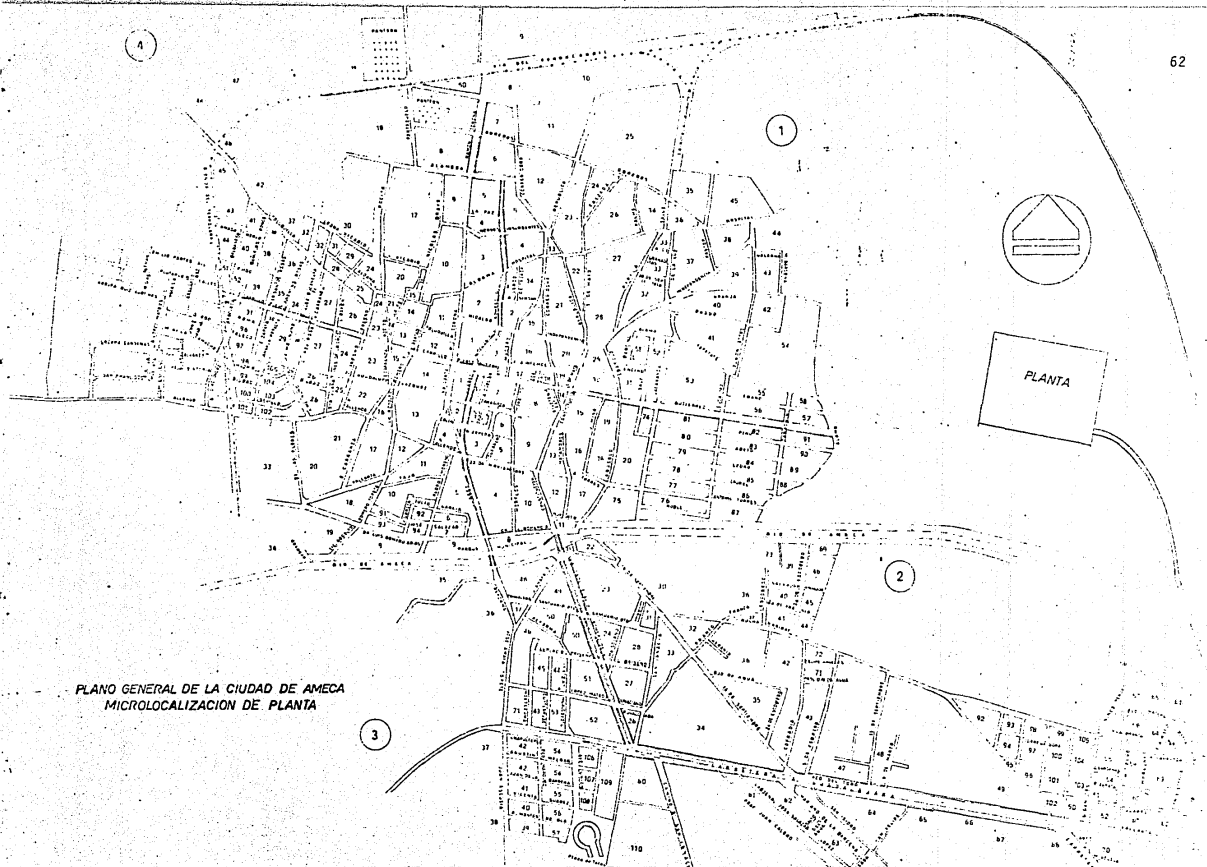
Se selecciona este lugar por las siguientes razones:

- Terreno Sub-urbano
- Más bajo costo



- Cuenta con todos los servicios
- Cercano a vías de comunicación
- Camino de acceso en buen estado

Ver mapa # 1



PLANO GENERAL DE LA CIUDAD DE AMECA  
MICROLOCALIZACION DE PLANTA

## II.2 CAPACIDAD DE LA PLANTA

La capacidad de producción de la planta será de 320 toneladas diarias al 100% de eficiencia. La producción real de la planta será de 312 toneladas por turno, considerando que la planta trabajará a un 97%, a partir del año 1, ya que se considera que en el año cero la planta trabajará a un 75% de eficiencia por los problemas inherentes a cualquier arranque de planta, como pueden ser: falta de pericia de los operadores y fallas del equipo.

El mantenimiento, que más adelante se explicará, se aplicará en horario fuera del turno de producción.

Con esta producción cubriremos el 3.33% de la demanda total del estado de Jalisco y la mayor parte de la demanda insatisfecha de la zona de influencia de Ameca.

En el cuadro 2.2. se presenta la producción estimada para cada una de las 10 diferentes dietas; esta división se hizo de acuerdo al comportamiento de la oferta y la demanda en el estado.

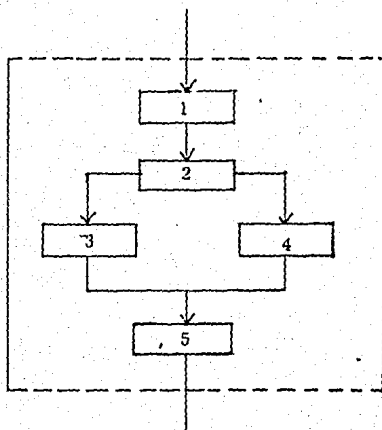
Las 312 toneladas se harán en pellets, en donde el 53.84% se ensacará y el resto se venderá a granel.

CUADRO 2.2

RACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRODUCCION (%)	5	2.5	7.5	23	8.75	14.16	0.83	3.33	17.5	17.08

- Sistema de Producción.

A continuación se presenta el sistema de producción de la planta en general y del proceso de microingredientes en particular; para poder diseñar el sistema de producción de la planta, es necesario establecer lo siguiente: para el abastecimiento de las dos mezcladoras, y el vaciado de las mismas se hará de la siguiente manera:



1.- Dosificación	1' 15"
2.- Llenado	15"
3.- Mezcladora 1	2' 45"
4.- Mezcladora 2	2' 45"
5.- Vaciado	15"

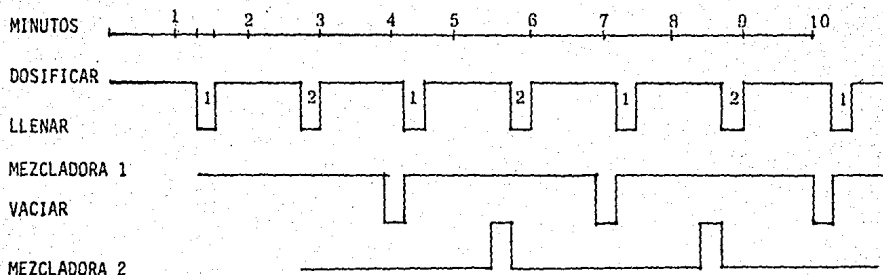
La dosificación se llevará a cabo durante un lapso de tiempo de un minuto y 15 segundos, con lo cual tiene tiempo suficiente para abastecer las dos mezcladoras.

La acción de llenado se realizará en 15 segundos.

Las mezcladoras realizarán su función en 2 minutos 45 segundos y el vaciado a la tolva de alivio se realiza en solamente 15 segundos.

Con estos tiempos se puede realizar la función en una forma continua, sin existir tiempos muertos.

Con la siguiente tabla se muestra el proceso en una forma gráfica.



Las acciones de dosificar y llenar se realizan en los gusanos dosificadores por lo que son independientes de las acciones de mezclado y vaciado que se realizan en cada una de las mezcladoras.

Este sistema de producción nos permite tener en funcionamiento la planta con el máximo de eficiencia, evitando así tiempos muertos y esperas innecesarias.

Para comprender el sistema hay que tomar en cuenta lo siguiente:

-El sistema podrá variar de acuerdo con los requerimientos del mercado.

-La estación de embarque consta de 6 tanques con un volumen total de 243.216 metros cúbicos que permiten almacenar 151.766 toneladas. Cada uno de estos tanques se pueden dividir en secciones de diferentes tamaños. La estación de embarque se dividirá de la siguiente manera:

1	2	3	4
5	6	7	

-Tendremos 2 tolvas de ensacado (A y B), con capacidad de 25 toneladas cada una.

-Se envasarán un mínimo de 21 toneladas por hora.

-El tiempo de producción por tonelada de alimentos de 1' 32".

-Se producirán el 46.16% del alimento en pellets a granel y el resto se hará en pellets envasado, sin que es to signifique que el 53.84 de cada dieta se envasará y el resto se almacenará; esto es debido a que ciertas dietas se producirán en cantidades muy pequeñas y no es rentable tener un espacio ocupado en la estación de embarque con tan poco alimento.

CUADRO 2.2

DIETA	DESTI NO	TONELA DAS	TIEMPO PRODUC. ( M i n u t o s )	TIEMPO PROD. ACUMUL.	TIEMPO ENSACADO	TIEMPO ENS. ACUMULADO
4	A	37	55.5	55.5	105	105
8	B	10	15.0	70.5	28	133
1	1	12	18.0	88.5		
6	5	24	36.0	124.5		
9	A	31	46.5	171.0	89	222
3	2	12	18.0	189.0		
1	B	4	6.0	195.0	11	233
5	3	12	18.0	213.0		
4	4	12	18.0	231.0		
6	A	20	30.0	261.0	57	290
5	B	15	22.5	283.5	43	333
4	4	24	36.0	319.5		
3	A	11	16.5	336.0	31	364
2	B	8	12.0	248.0	23	387
9	6	24	36.0	384.0		
10	A	29	43.5	427.5	83	470
10	7	24	36.0	463.5		
7	B	3	4.5	468.0	9	479

Un factor importante para evitar tiempos muertos - de los encargados de la ensacadora es que el tiempo de en sacado acumulado sea siempre mayor que el tiempo de pro- ducción acumulado, porque en caso contrario, significaría que las tolvas de ensacado están vacías.

CUADRO 2.4

## MICROINGREDIENTES

DIETA	PRODUCCION DIARIA TON.	MICROINGREDIENTES POR TONELADA KGS.	KGS. DIARIOS DE MICROINGRE-- DIENTES
1	16	9.00	144.00 *
2	8	251.30	2,010.40
3	23	12.00	276.00 *
4	73	12.00	876.00
5	27	160.00	4,320.00
6	44	160.00	7,040.00
7	3	35.77	107.31 *
8	10	41.17	411.70 *
9	55	34.82	1,915.10
10	53	129.00	6,835.00
TOTAL	312		23,935.51

Las dietas marcadas con asterisco contienen una -- cantidad pequeña de microingredientes por tonelada, por -- lo que se utilizará un agente (sorgo) en el mezclado de -- éstos para tener un manejo fácil de ellos y evitar la pér-- dida de los mismos, por lo que se debe tomar en cuenta lo siguiente:

CUADRO 2.5

DIETA	KGS. DIARIOS DE -- MICROINGREDIENTES	SORGO AGREGADO POR -- CARGA POR TON. (KGS.)
1	144.00	712.00
3	276.00	448.00
7	107.31	785.38
8	411.70	176.60



Redondeando cantidades de los microingredientes, - de las diferentes dietas, produciremos diariamente lo siguiente: (cuadro 2.6)

CUADRO 2.6

DIETA	PRODUCCION (TON)	TIEMPO MEZCLADO (MIN)	DESTINO	
			TANQUE	No.
4	1.0	7.5	12	
8	1.0	7.5	13	
1	1.0	7.5	14	
6	7.0	52.5	15	
3	1.0	7.5	16	
9	2.0	15.0	17	
5	5.0	37.5	18	
2	2.0	15.0	19	
10	7.0	52.5	20	
7	1.0	7.5	21	
TOTAL	28.0	210.0		

Ocupando mezclar 28 toneladas diarias de microingredientes, se utilizará una mezcladora con una capacidad de 1 tonelada, con un tiempo de mezclado de 7.5 minutos - por tonelada.

Nuestro inventario de seguridad será, el consumo - para tres días de cada una de las dietas.

De acuerdo a lo anterior, con 2 hrs. 30 minutos -- diarios de mezclado, podremos reponer el consumo diario - de los microingredientes y no bajar nuestro inventario de seguridad.

### II.3 DISTRIBUCION DE PLANTA

El principal objetivo de la distribución efectiva del equipo en la planta es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseados, con la calidad también deseada, y el menor costo posible. Por tanto, la distribución del equipo es un elemento importante de todo un sistema de producción que abarca las tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, encaminamiento, recorrido y despacho del trabajo. Todos estos elementos deben ser integrados cuidadosamente para alcanzar la meta establecida.

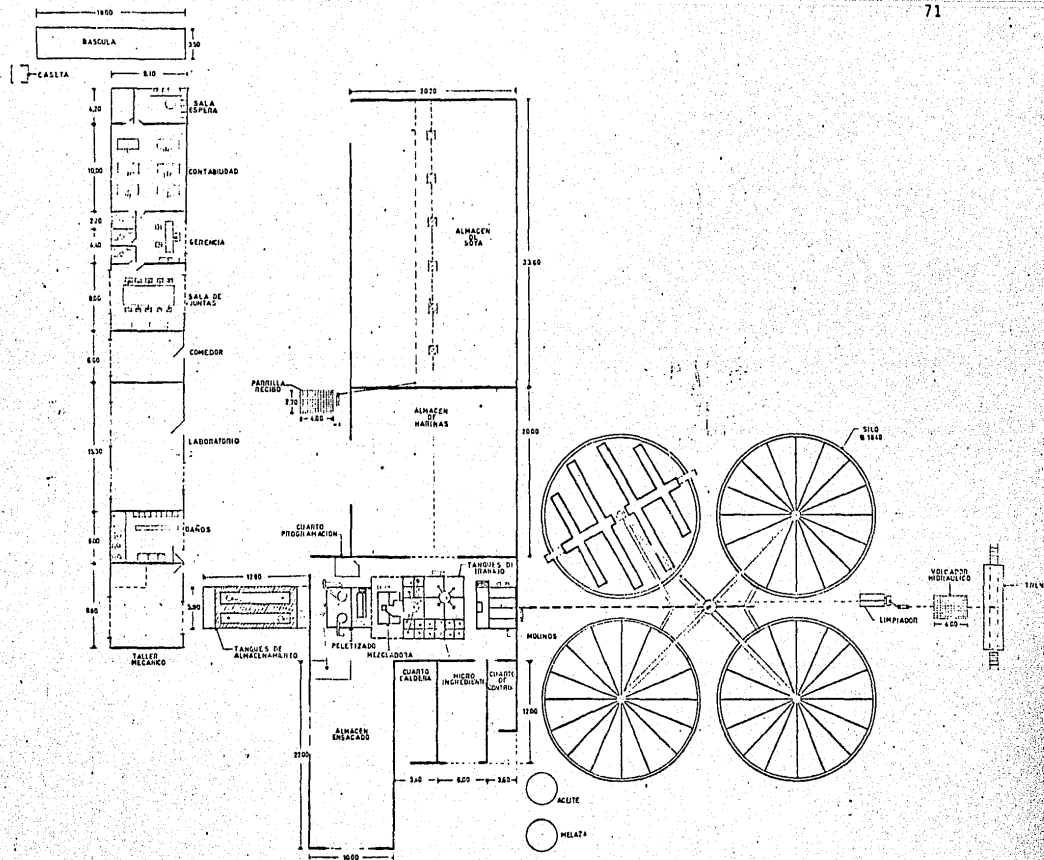
De principal importancia en las condiciones dinámicas son los sistemas de manejo de materiales, las mezclas de producto, el equipo de proceso y los métodos de procesamiento.

Distribuciones de equipo deficientes resultan en costos de consideración. Desafortunadamente la mayoría de estos costos son ocultos y, en consecuencia, no pueden ser expuestos con facilidad. Los costos de mano de obra indirecta correspondientes a movimientos de grandes distancias, regresos, demoras y suspensiones de trabajo debidos a congestionamientos, son característicos de una planta con una distribución de equipo anticuado.

En este caso es una sola línea de producción por lo que no existen grandes posibilidades de cambio en la distribución de planta. Debido a esto nos hemos limitado a disminuir las distancias de los transportadores.

DISTRIBUCION DE PLANTA

71





## 11.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

### 11.4.1 DIAGRAMA DE FLUJO

#### Recepción - Almacenaje

**Sorgo:** Este producto es el más importante, por -- ser el que más se utiliza; se puede recibir por medio ferroviario, o por camiones, ya que se cuenta con una fosa gemela (H-1) que cuenta con una parrilla debajo de los durmientes del ferrocarril y un volcador hidráulico (V-1), con parrilla para descarga, ambas parrillas están unidas por medio de un gusano (G-1), se conduce el grano al elevador (E-1) que lo deposita en el limpiador de gruesos (L-1) el cual separa la basura del sorgo, por medio de gravedad el sorgo pasa al gusano (G-2) que lo lleva al -- elevador (E-2), subiéndolo y depositándolo en el cabezal distribuidor (C-1) que lo distribuye en cualquiera de los 4 silos, en donde espera a ser procesado.

**Harinas:** La soya se recibe en la parrilla de la fosa de harinas (H-2) en donde por medio de gravedad pasa al elevador (E-5) que deposita el producto en el gusano (G-3) que se encuentra en la parte superior de la bodega de harinas, el cual lo distribuye en la bodega. También puede recibirse directamente en la bodega por medio de ba zookas.

Las demás harinas son descargadas por medio de cos tales y almacenadas en estibas en el almacén de harinas.

**Microingredientes:** Son depositados directamente - en la bodega de microingredientes en costales.

### Almacenaje - Tanques de Trabajo

Sorgo: De los silos (S-1, S-2, S-3, S-4) es depositado por medio de las barredoras y los gusanos (G-4, G-5, G-6, G-7) a un gusano central (G-8), transportándolo al elevador (E-3) que lo lleva, dejándolo caer a través de una válvula de dos vías (v-1) la cual distribuye el sorgo en cualquiera de las dos tolvas de alivio (T-1, T-2) que cuentan con dos salidas cada una y éstas descargan a un molino orbital (M-1, M-2, M-3, M-4) en los cuales el sorgo es molido, después de la molienda, el sorgo es convertido en harina, pasa por medio de gravedad al gusano (G-9) llevándola al elevador (E-4) que sube la harina y la deja caer a través del cabezal distribuidor (C-2) en cualquiera de los cuatro tanques de trabajo (T-3, T-4, T-5, T-6).

Harinas: De la parte inferior de las bodegas de harinas salen por medio del gusano (G-10) al elevador (E-6) que conduce el producto al cabezal (C-3) el cual distribuye las harinas en el tanque destinado (T-7, T-8, T-12, T-13).

Microingredientes: En el área de microingredientes existe una báscula, en la cual los microingredientes son pesados para hacer una correcta dosificación. Cuenta con una mezcladora horizontal (m-3) donde estos microingredientes son mezclados. Después por gravedad pasan al elevador (E-7), llevando el material a través del cabezal distribuidor (C-4) a los tanques de trabajo (T-14, T-15, T-22, T-23).

## Dosificado - Producto Terminado

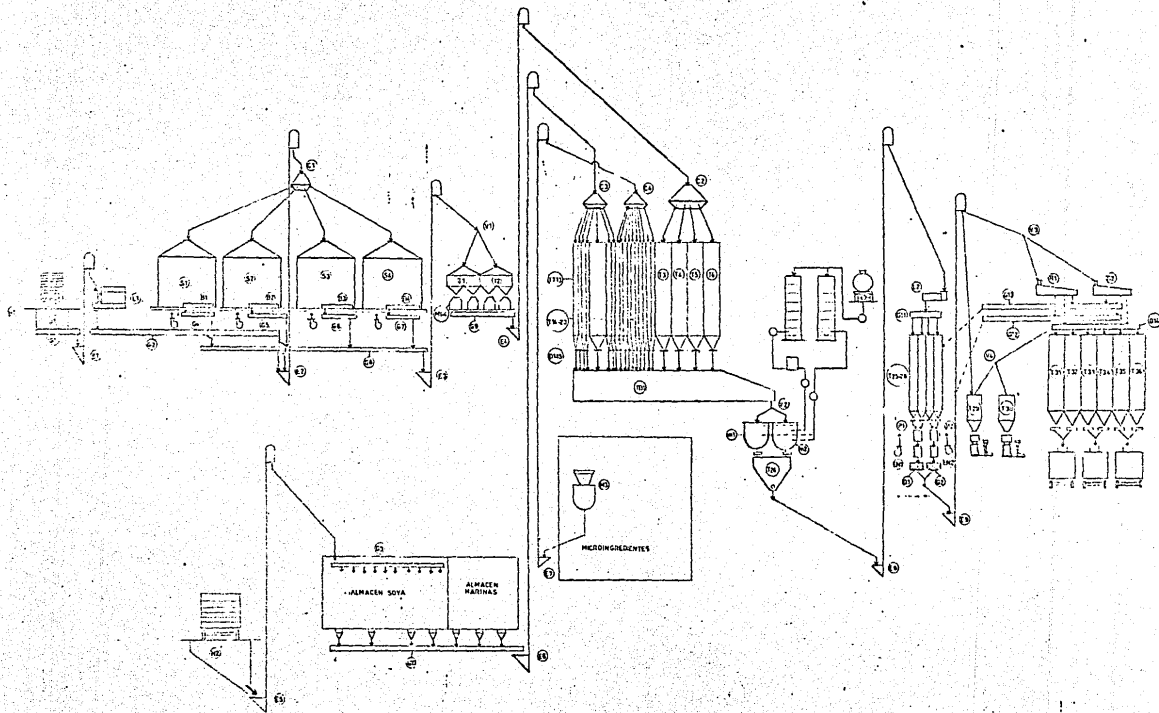
El dosificado es controlado por una computadora o manualmente. De los tanques de trabajo, los microingredientes pasan a los gusanos dosificadores D-1, D-2, ..., D-14, D-15), que depositan el producto en la tolva báscula (TB-1), o de los tanques de trabajo directamente a la tolva báscula; una vez completada la operación, la tolva báscula deposita el alimento por medio de una válvula de dos vías (v-2) a una de las dos mezcladoras (m-1, m-2), - en ese lugar si es necesario se agrega el aceite o la melaza. Al término de la operación de mezclado, pasa el producto a la tolva de alivio (T-24), la cual descarga al elevador (E-8) llevando el producto al limpiador (L-2); - (este paso se realiza con el fin de que si a la hora del dosificado se fue alguna herramienta o algún objeto extraño, no pase al sistema de pelletizado); en la parte inferior del limpiador se encuentra un gusano (G-11) que distribuye el alimento en los tanques de pelletizado (T-25, T-26, T-27, T-28), para después pasar a las pelletizadoras (P-1, P-2), en donde los ingredientes se mezclan con vapor y otros aceites o melazas, si es necesario, aquí es donde es formado el pellet, al salir el pellet de esta máquina es fácil de desmoronarse por la temperatura a que sale. El paso siguiente consiste en enfriar el pellet por medio del enfriador vertical (EN-1, EN-2), en donde toma su consistencia. Después pasa a las quebradoras (Q-1, Q-2) que cortan el pellet en el tamaño deseado dejándolo caer al elevador (E-9) que lo deposita en los rotex (R-1, R-2) en donde el pellet es seleccionado; el pellet muy pequeño retorna al tanque de pelletizado por medio del gusano (G-13), el pellet muy grande, por medio del gusano (G-12) pasa nuevamente a las quebradoras; el producto de

buen tamaño pasa por el gusano (G-14) a la estación de embarques (T-31, ..., T-36) o a los tanques de ensacado - - (T-29, T-30), que se encuentran en el almacén de ensacado, en donde el producto es envasado en sacos de 50 Kgs. - por una cabeza cosedora.

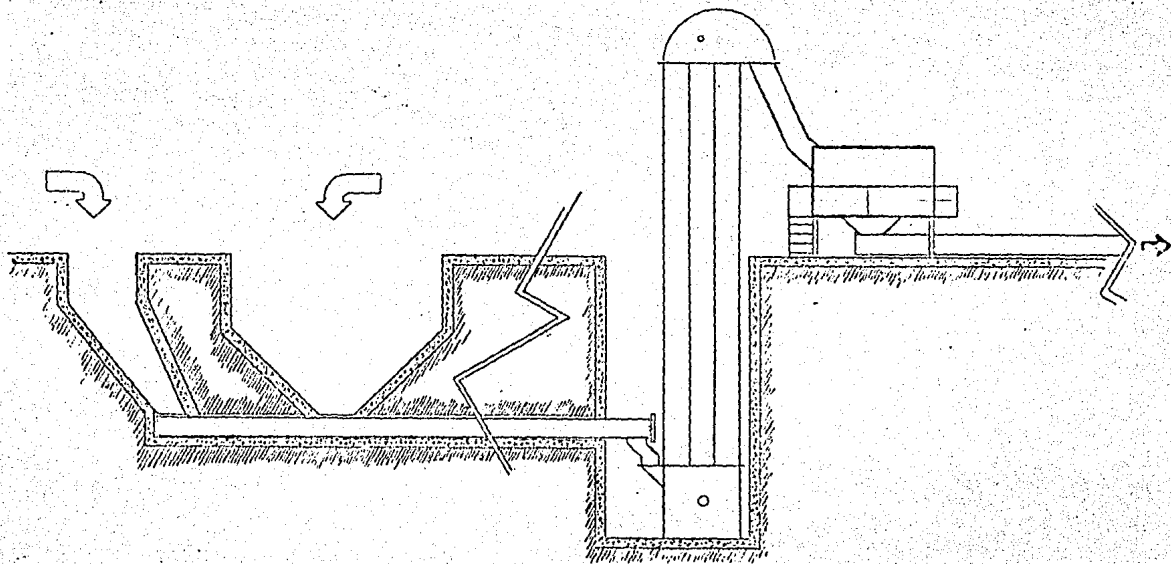
El producto espera a ser embarcado en la estación de embarques o en el almacén de ensacado.

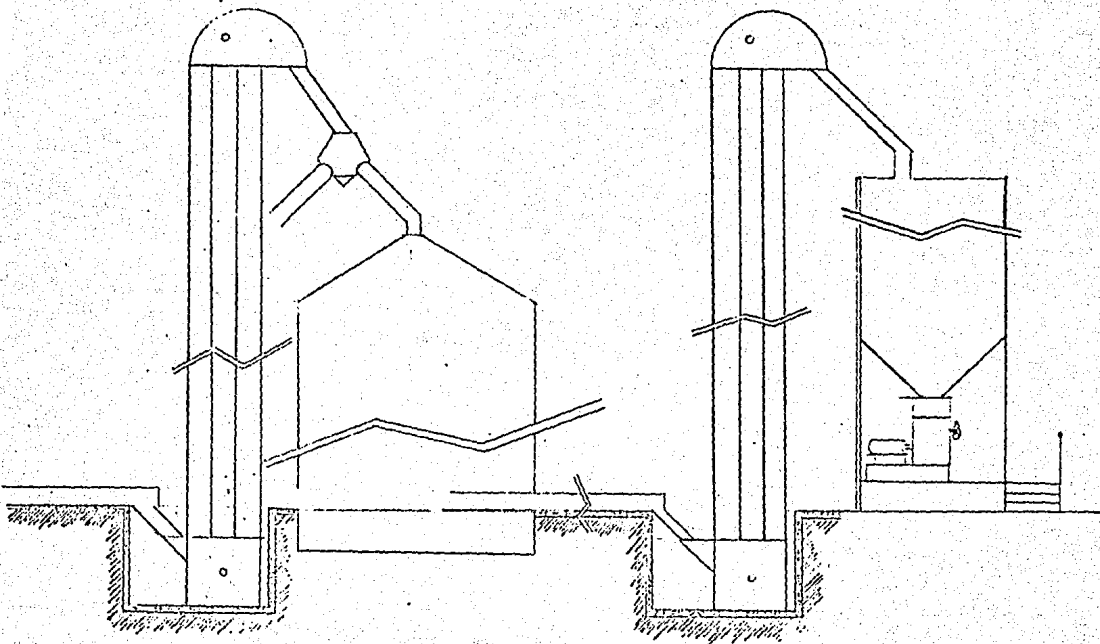


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



# RECEPCION SORGO

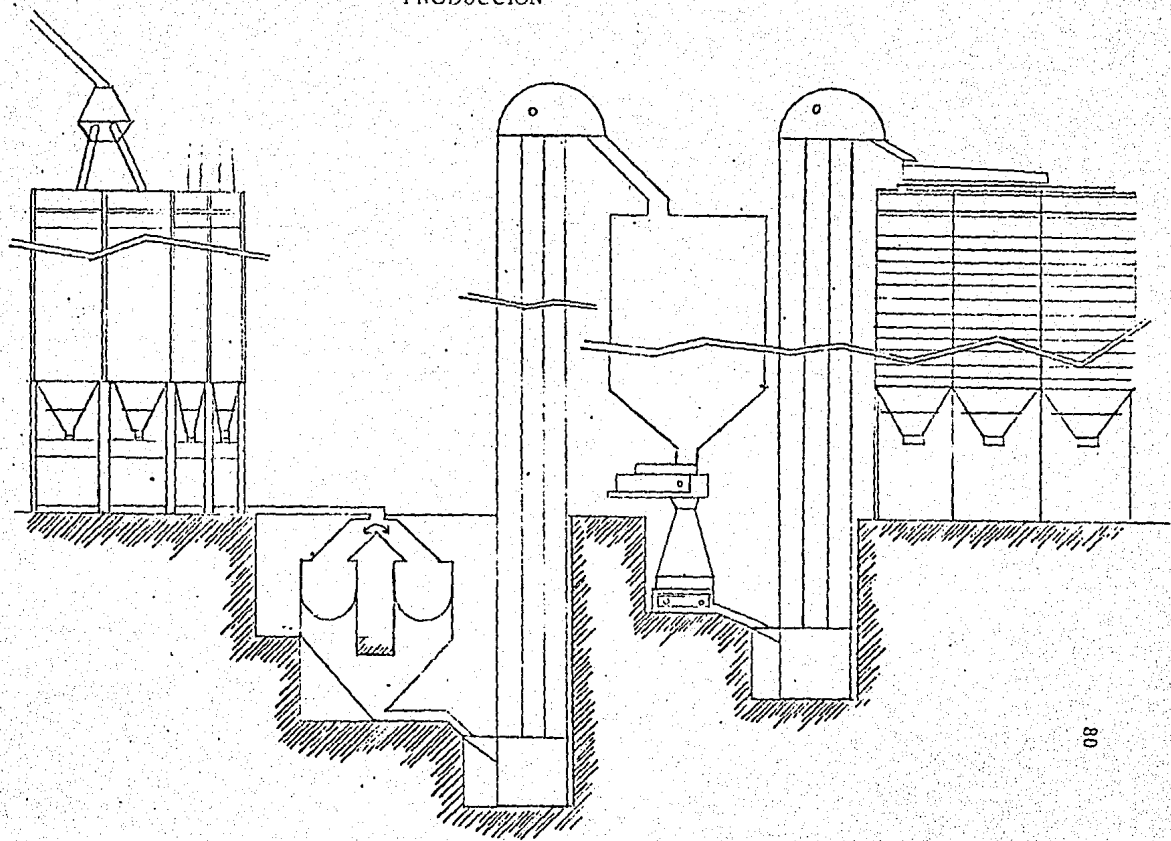




SORGO: SILOS A MOLINOS

ESTA TESIS NO DEBE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA 79

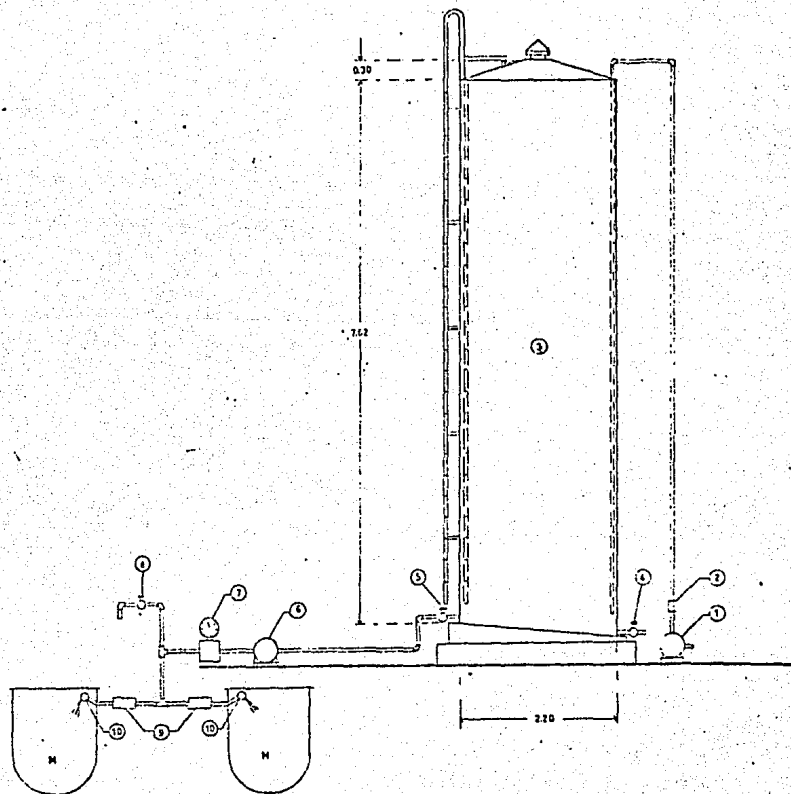
# PRODUCCION



## SISTEMA DE GRASAS

- 1 BOMBA DE RECIBO
- 2 VALVULA CHECK
- 3 TANQUE
- 4 VALVULA COMPUERTA
- 5 VALVULA COMPUERTA
- 6 BOMBA DE INYECCION
- 7 MEDIDOR
- 8 VALVULA
- 9 SOLENOIDE
- 10 DIFUSORES CON ESPREAS

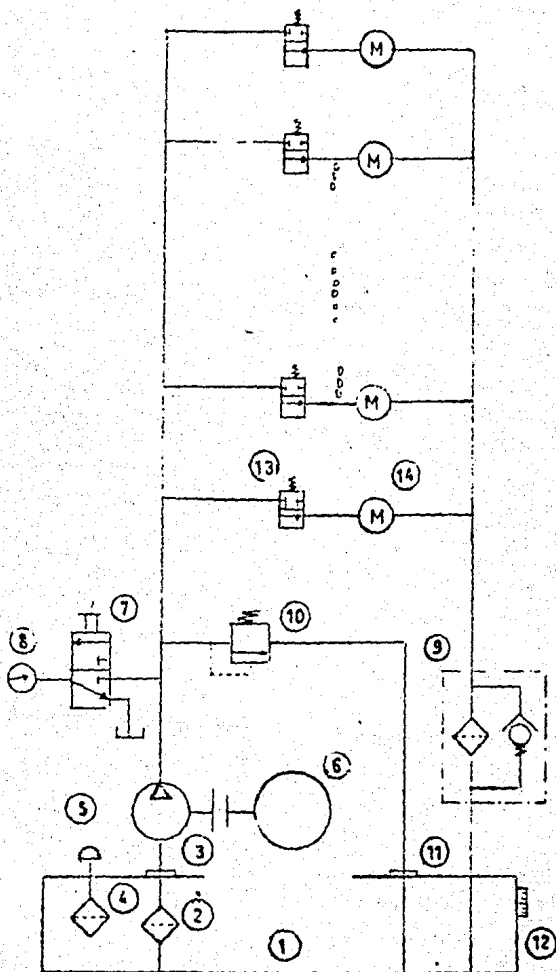
## SISTEMA DE GRASAS



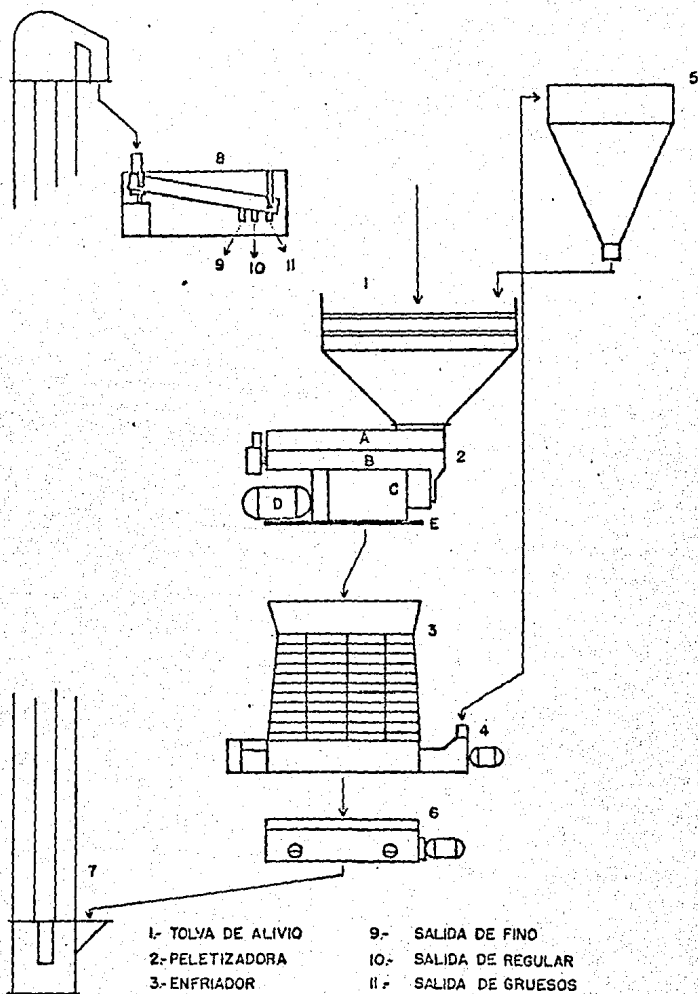
## DIAGRAMA HIDRAULICO

- 1 TANQUE
- 2 FILTRO DE SUCCION
- 3 BRIDA DE SUCCION
- 4 FILTRO DE LLENADO
- 5 BOMBA
- 6 MOTOR ELECTRICO
- 7 VALVULA AISLADORA DE MANOMETRO
- 8 MANOMETRO
- 9 FILTRO DE RETORNO
- 10 VALVULA DE ALIVIO
- 11 BRIDA DE RETORNO
- 12 NIVEL CON TERMOMETRO
- 13 VALVULA DE DOS VIAS
- 14 MOTOR

## DIAGRAMA HIDRAULICO







1- TOLVA DE ALIVIO

2- PELETIZADORA

3- ENFRIADOR

4- VENTILADOR

5- CICLON

6- TRITURADOR

7- ELEVADOR

8- CERNIDOR (ROTEX)

9- SALIDA DE FINO

10- SALIDA DE REGULAR

11- SALIDA DE GRUESOS

A) ALIMENTADOR

B) CAMARA ACONDICIONADORA

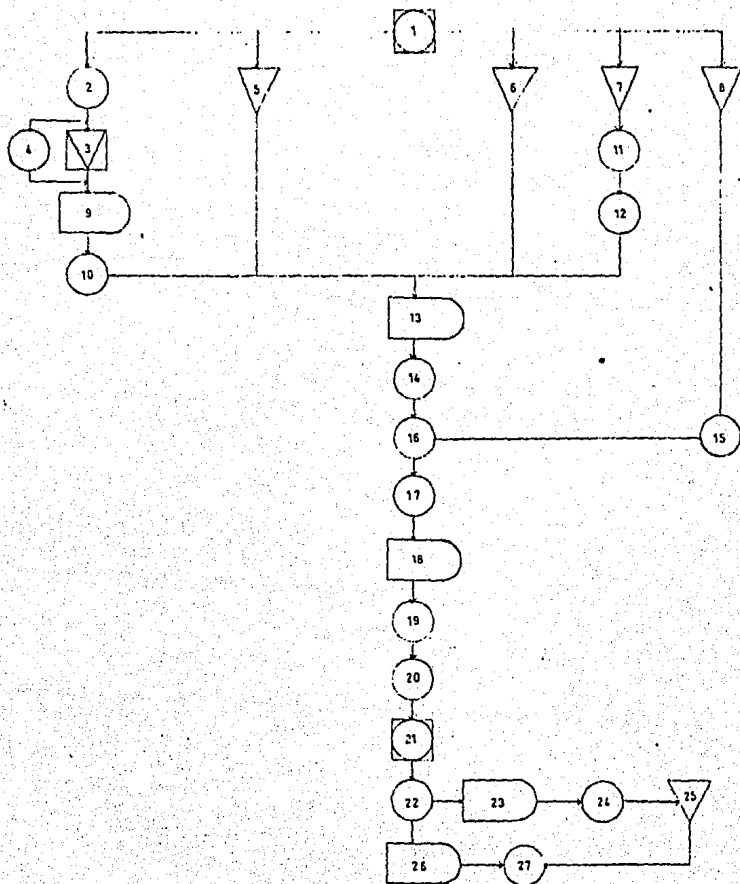
C) CAMARA DE DADOS

D) MOTOR

E) BASE

## II.4.2 CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO

- 1.- Recibo de materia prima
- 2.- Limpiado del Sorgo
- 3.- Almacenamiento e inspección del Sorgo
- 4.- Ventilación de los silos
- 5.- Almacén de Soya
- 6.- Almacén de harinas
- 7.- Almacén de Microingredientes
- 8.- Almacén de grasas
- 9.- Tolva de espera molinos
- 10.- Molienda del Sorgo
- 11.- Dosificado Microingredientes
- 12.- Mezclado Microingredientes
- 13.- Espera tanques de trabajo
- 14.- Dosificado dietas
- 15.- Dosificado Grasas
- 16.- Mezclado dietas
- 17.- Limpiado Producto Terminado
- 18.- Espera tanques de pelletizado
- 19.- Pelletizado
- 20.- Enfriado pellets
- 21.- Quebrado e inspección tamaño de los pellets
- 22.- Cernido
- 23.- Espera ensacado
- 24.- Ensacado
- 25.- Almacén de ensacado
- 26.- Estación de embarques
- 27.- Entrega Producto Terminado.

CURSOGRAMA SINOPTICO  
DEL PROCESO

## II.5 REQUERIMIENTOS PARA EL PROCESO

### II.5.1 MAQUINARIA Y EQUIPO

Para la selección del equipo, primeramente se establecieron las necesidades de almacenamiento, transportación y producción. A partir de estos datos se seleccionó el equipo existente en el mercado que satisface las necesidades ya mencionadas y que ofrecía mejor precio y buena calidad.

Otro factor importante para la selección del equipo, es la época de producción de la materia prima, que una parte considerable es por temporada, como son sorgo y soya, lo que orilló a seleccionar una capacidad de almacenamiento que permita cumplir los requerimientos de materia prima durante los meses que no se cosecha.

Para obtener la producción estimada necesitamos -- abastecernos de materia prima para una cantidad demandada de 215 toneladas diarias de sorgo y de 97 toneladas diarias de los diferentes microingredientes y harinas.

Para la recepción de sorgo, estimada en 93,600 toneladas anuales, y que es recopilada en seis meses de cosecha, de este alimento básico, se utilizará un volcador-hidráulico con una capacidad de levante de 30 ton. que vaciará el grano en una parrilla de recibo, que a su vez recibe los granos que son manejados por tren, ya que son vaciados por gravedad del carro-tolva. Esta parrilla tiene en su parte inferior un gusano para distribuir el grano en cualquiera de los cuatro silos. Los elevadores serán de la misma capacidad de los gusanos, que satisfacen las necesidades de recepción y distribución del sorgo.

Para la recepción de harinas calculada en 29,100 - ton. anuales, que serán recibidas a lo largo del año, se utilizará una parrilla de recibo de menores dimensiones - que la utilizada en la recepción del sorgo, en la que será vaciada la soya que se reciba, para de ahí ser transportada a la bodega-almacén.

El resto de las harinas se recibirán en sacos y -- así se almacenará.

Para el transporte de la bodega de harinas a los - tanques de trabajo, se utilizarán transportadores de 97 - ton. diarias de capacidad.

Para satisfacer la cantidad de sorgo demandada por los molinos, para cumplir con la cuota de producción, se utilizarán gusanos que alimentarán cuando menos 27 tonela das por hora.

Para los microingredientes se utilizará una mezcla dora horizontal de cinta, con capacidad de 1 tonelada por carga.

Para el dosificado y mezclado, se utilizará una báscula maestra de carátula y una mezcladora de paletas con capacidad variable. El dosificado es lo que establece la capacidad de producción de la planta debido a que los gusanos dosificadores se fabrican de acuerdo a las necesidades de cada diferente ingrediente.

Para el pelletizado del alimento se seleccionaron dos pelletizadoras con una capacidad de 28 toneladas por hora.

Las pelletizadoras determinan el gasto de vapor y

por lo tanto la capacidad de la caldera, que es de 100 -- H.P.

Para envasar el producto terminado se utilizará - una ensacadora que dé una capacidad mínima de 20.5 toneladas por hora.

Para la selección del equipo de transporte es necesario tomar en cuenta ciertos factores limitativos como - son: tipo de material a transportar, densidad y cantidad del material a transportar, velocidad, tipo de transmisión, tipos de acoplamiento, material del que está hecho el transportador, etc.

El procedimiento para la selección y cálculo de - los gusanos, es el siguiente:

Datos conocidos: -Capacidad requerida  
-Largo del gusano  
-Material a transportar  
-Densidad del material

El primer paso a seguir es establecer la clase y - el tipo del material a transportar. Esta clasificación - la da el fabricante de acuerdo con las siguientes características: tamaño del grano, densidad, grado de abrasividad, grado de corrosividad, etc.

1.- Una vez establecido lo anterior, y con los datos iniciales, se obtiene:

-Número de catálogo  
-Diámetro del helicoidal  
-Velocidad Máxima recomendada

- Capacidad máxima recomendada
- Carga máxima permitida

2.- Conocido lo anterior, y en base al número de - catálogo y al tipo y clase del material, se obtiene lo siguiente:

- Tipo de acoplamiento
- Tipo de chumacera
- Lámina del helicoidal
- Lámina de la canoa

#### Selección del Motor

3.- Se calcula la capacidad máxima del gusano (C1) a 1 RPM

$$C1 = \frac{\text{Capacidad Máxima Recomendada}}{\text{Velocidad Máxima Recomendada}}$$

4.- Se calcula la velocidad (V) a que deberá trabajar el helicoidal, en base a la capacidad requerida:

$$V = \frac{\text{Capacidad Requerida}}{\text{Capacidad Máxima a 1 RPM}}$$

5.- Se calcula los HP requeridos de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P = \text{HP requeridos} = \frac{(\text{Capacidad Requerida Kg/s})(\text{Distancia Ms})}{76.04 \text{ Kgs} - \text{Ms} / \text{Seg}}$$

donde, 1 HP es igual a 76.04 Kgs - Ms / Seg

6.- Cuando P es mayor que 5, es necesario ajustar -

los HP calculados en el paso número 5, como protección - del sistema, en base al % de velocidad máxima recomendada que se calcula:

$$\% \text{ Veloc. Máxima Recomendada} = \frac{\text{Veloc. Requerida Helicoidal}}{\text{Veloc. Máxima Recomendada}}$$

7.- Se obtienen los HP del motor en base a un 85% de eficiencia del sistema:

$$\text{Motor} = \frac{\text{HP de Ajuste}}{0.85}$$

Cálculo de la Transmisión.

La transmisión se hará por cadena por las siguientes razones:

- Bajo Costo Inicial
- Reducido Mantenimiento
- Alto factor de Servicio

Todas las reducciones de velocidad se harán en dos pasos, ya que las relaciones de velocidad que se tienen - son muy altas.

Datos Conocidos: -Velocidad del transportador V2  
-Velocidad del Motor V1  
-Potencia del Motor

1.- Primero se calculan las relaciones de Velocidad:

$$R1 = \frac{\text{Velocidad del Motor}}{\text{Velocidad Intermedia}}$$



$$R2 = \frac{\text{Velocidad Intermedia}}{\text{Velocidad Transportador}}$$

2.- Se determina la clase de servicio; que en la planta será continuo (clase A).

3.- Se establece el factor de servicio, que para todos los transportadores será de 1.

4.- Se obtienen los HP de diseño

$$\text{HP diseño} = \text{HP motor} \times \text{Factor de Servicio}$$

Al multiplicar los HP nominales por el factor de servicio se está dando un margen de seguridad al momento del diseño.

5.- Se determinan el número de dientes de los 2 piñones, y el paso de las cadenas en base a los HP y las RPM.

6.- Se calcula el número de dientes de las 2 catarinas:

$$N = n \times R$$

N - Número de dientes de las catarinas

n - Número de dientes del piñón

R - Relación de Velocidad

7.- Se calcula el diámetro exterior de los 4 engranes:

$$\emptyset \text{ ext.} = ((PN \emptyset \text{ rad}) / (2Pi))(N/Pi)$$

P - Paso de la cadena

N - Número de Dientes

$\theta = 360^\circ / N$

8.- Se calcula la distancia entre centros de los engranes, en base a las recomendaciones de la ANSI que establecen que el arco entre el diente y la cadena nunca deberá ser menor de  $120^\circ$  y para obtener este arco de contacto, la distancia entre centros de los engranes no debe ser menor que la mitad de la suma de los dos diámetros, por lo que:

$$C = \frac{\text{Diámetro 1} + \text{Diámetro 2}}{2}$$

9.- Se calcula el largo de la cadena con la fórmula:

$$L = \left( \frac{2C}{P} + \frac{N + A}{2} + \frac{KP}{C} \right) P$$

donde:

L - Largo de la cadena

C - Distancia entre centros

P - Paso de la cadena

N - Número de dientes de la catarina

n - Número de dientes del piñón

K - Factor en base a la distancia entre centros

Selección Elevadores.

El procedimiento para la selección y cálculo de los elevadores es el siguiente:

Datos Iniciales: - Capacidad Requerida.

- Altura del Elevador
- Material a transportar
- Densidad del material

NOTA: Todas las alturas se calculan tomando un ángulo de descarga 45°.

1.- En base a la capacidad requerida obtenemos lo siguiente:

- Número de catálogo
- Capacidad máxima del elevador
- Velocidad lineal del elevador
- Velocidad radial de las poleas
- Diámetros de poleas superior e inferior
- Distancia entre cangilones
- Calibre de la lámina de la cabeza
- Calibre de la lámina de la bota.

2.- Se calcula el número de cangilones:

$$N = (2h + 2 \text{ Pi } r)/d$$

donde:

- N - Número cangilones
- h - Altura del elevador
- r - Radio de las poleas
- d - Distancia entre cangilones

3.- En base al número de catálogo se obtienen las dimensiones del elevador (ver dibujo 2-1).

4.- De acuerdo al número de catálogo y a la altu-

ra del elevador se obtiene la potencia del motor para la transmisión.

5.- En base a la capacidad del elevador se obtienen las dimensiones de los cangilones y su capacidad.

6.- El cálculo de la transmisión se calcula de - - igual forma que el de los gusanos.

Todos los cálculos de los gusanos y elevadores se presentan en el Apéndice I.

FUENTE: Belt Conveyors and Belt Elevators

A continuación se presenta la lista completa del equipo de proceso de la planta especificando capacidades y partes que incluyen. A cada equipo se le asignó una letra y un número, para su fácil identificación en el diagrama de flujo:

V-1) Volcador hidráulico con capacidad de levante de 30 toneladas, que consta de:

- A) Unidad Hidráulica con motor de 9.5 HP, tanque, bomba, válvulas y pistones.
- B) Plataforma
- C) Equipo eléctrico

H-1) Parrilla de recibo de 3 x 4.5 Mts. y 1.5 X 1.5 Mts.

G-1) Gusano tipo 1415 de 10 Mts. de longitud con capacidad de 101 toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 5 HP
- B) Transmisión
- C) Descargas
- D) Equipo eléctrico

E-1) Elevador tipo 11630 con capacidad de 104 toneladas por hora con una altura de 8 Mts., que consta de:

- A) Motor de 5 HP
- B) Ductos de caída
- C) Transmisión
- D) Equipo eléctrico

L-1) Limpiador Scalping Real de 14", que consta de:

- A) Motor de 3 HP
- B) Transmisión
- C) Plataforma
- D) Ductos de carga
- E) Equipo eléctrico

G-2) Gusano 1415 de 22 Mts. de largo con una capacidad de 101 toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 9.5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

E-2) Elevador tipo 11630 de 37.5 Mts. de altura con capacidad de 104 toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 15 HP
- B) Descargas
- C) Equipo eléctrico
- D) Transmisión

C-1) Cabezal distribuidor eléctrico de 12 pulgadas con 4 descargas, que consta de:

- A) Moto-reductor de 1 HP
- B) Equipo eléctrico
- C) Ducto de salida con mata caídas

S-1) Silo metálico de 18.28 Mts. de diámetro y 20.22 Mts. de altura, que consta de:

- A) Barredora con motor de 3 HP

- B) Dos ventiladores con motor de 20 HP
- C) Equipo de medición de temperatura
- D) Equipo indicador de nivel
- E) Equipo eléctrico

S-2) Igual al anterior.

S-3) Igual al anterior.

S-4) Igual al anterior.

G-4) Gusano tipo 910 de 12.6 Mts. de largo con una capacidad de 30 Toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 3 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

G-5) Igual al anterior.

G-6) Igual al anterior.

G-7) Igual al anterior.

G-8) Gusano 910 de 28 Mts. de largo con una capacidad de - 30 toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 4.5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

E-3) Elevador tipo 7524 con capacidad de 42.69 toneladas -

por hora y 15.7 mts. de altura que consta de:

- A) Motor de 3 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

v-1) Válvula de dos vías que consta de:

- A) Válvula solenoide
- B) Pistón neumático
- C) Equipo eléctrico

T-1) Tanque de alivio con capacidad de 22.5 toneladas, --  
con una división, que consta de:

- A) Compuerta reguladora
- B) Descargas

T-2) Igual al anterior.

M-1) Molino orbital con capacidad de 7 toneladas por hora,  
que consta de:

- A) Motor de 50 HP
- B) Juego de cribas
- C) Cople
- D) Equipo eléctrico

M-2) Igual al anterior

M-3) Igual al anterior

M-4) Igual al anterior



G-9) Gusano tipo 910 de 5 Mts. de largo con una capacidad de 30 toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 1.5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

E-4) Elevador 7524 con una capacidad de 42.69 toneladas - por hora y 27.34 Mts. de altura, que consta de:

- A) Motor de 5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

C-2) Cabezal distribuidor eléctrico de 10 pulgadas con 4 descargas, que consta de:

- A) Moto-reductor de 1 HP
- B) Equipo eléctrico
- C) Ductos de salida con mata caídas

T-3) Tanque de trabajo con capacidad de 243.2 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Marco para dosificador

T-4) Tanque de trabajo con capacidad de 243.2 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta neumática

- C) Equipo neumático
- D) Equipo eléctrico

T-5) Igual a T-3.

T-6) Igual a T-4

H-2) Parrilla de recibo de soya.

E-5) Elevador tipo 7524 con capacidad máxima de 32.75 toneladas por hora de 30 Mts. de altura, que consta de:

- A) Motor de 5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

G-3) Gusano tipo 1415 de 30 Mts. de largo con capacidad de 32.48 toneladas por hora, que consta de:

- A) Motor de 4 HP
- B) Transmisión
- C) Once descargas manuales
- D) Equipo eléctrico

G-10) Gusano tipo 1213 de 50 Mts. de largo con una capacidad de 21.77 toneladas, por hora, que consta de:

- A) Motor de 4 HP
- B) Transmisión
- C) Siete compuertas de carga neumáticas
- D) Equipo neumático
- E) Equipo eléctrico

E-6) Elevador tipo 5420 con capacidad de 16.5 toneladas - por hora de 28.55 Mts. de altura, que consta de:

- A) Motor de 3 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

C-3) Cabezal eléctrico de 10 pulgadas con 8 descargas, -- que consta de:

- A) Moto-reductor de 1 HP
- B) Equipo eléctrico
- C) Ductos de salida con mata caídas

T-7) Tanque de trabajo con capacidad de 60.8 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Marco para dosificador

T-8) Igual al anterior

T-9) Igual al anterior

T-10) Igual al anterior

T-11) Tanque de trabajo con capacidad de 243.2 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Marco para dosificador

T-12) Igual a T-8

T-13) Igual al anterior.

m-3) Mezcladora horizontal con capacidad de 1 tonelada, -  
que consta de:

- A) Motor de 30 HP
- B) Compuerta manual de descarga
- C) Equipo eléctrico

E-7) Elevador tipo 5420 con capacidad de 21.5 toneladas -  
por hora de 26.75 Mts. de altura, que consta de:

- A) Motor de 3 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

C-4) Cabezal distribuidor eléctrico de 10 pulgadas con 10  
descargas, que consta de:

- A) Moto-reductor de 1 HP
- B) Equipo eléctrico
- C) Ducto de descarga con mata caídas

T-14) Igual a T-7

T-15) Igual al anterior

T-16) Tanque de trabajo con capacidad de 60.8 metros cúbicos,  
que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta neumática

C) Equipo neumático

D) Equipo eléctrico

T-17) Igual al anterior.

T-18) Igual al anterior.

T-19) Igual a T-7

T-20) Igual a T-17

T-21) Igual al anterior

T-22) Igual a T-7

T-23) Igual al anterior

D-1) Gusano dosificador tipo 1819 de 2 Mts. de largo, que consta de:

A) Motor hidráulico de 2.5 HP

B) Válvula solenoide

C) Equipo eléctrico

D-2) Igual al anterior.

D-3) Igual al anterior

D-4) Gusano dosificador tipo 1819 de 1.5 Mts. de largo, -- que consta de:

A) Motor hidráulico de 2 HP

B) Válvula solenoide

C) Equipo eléctrico

D-5) Gusano dosificador tipo 1819 de 2.60 Mts. de largo, que consta de:

- A) Motor hidráulico de 3 HP
- B) Válvula solenoide
- C) Equipo eléctrico

D-6) Igual a D-4.

D-7) Igual a D-5.

D-8) Igual a D-4.

D-9) Igual a D-5.

D-10) Igual al anterior.

D-11) Igual a D-4

D-12) Igual a D-5

D-13) Igual a D-4

D-14) Igual al anterior

D-15) Igual a D-5

TB-1) Tolva báscula, que consta de:

- A) Gusano de 6.5 Mts. tipo 20-21, con motor de 5 HP, transmisión y equipo eléctrico.
- B) Báscula de carátula con capacidad de 2 toneladas.

v-2) Válvula de dos vías, que consta de:

- A) Equipo neumático
- B) Pistón neumático
- C) Equipo eléctrico

m-1) Mezcladora horizontal de 2 toneladas, que consta de:

- A) Motor de 30 HP
- B) Equipo eléctrico
- C) Compuerta neumática
- D) Pistón
- E) Válvula solenoide

m-2) Igual al anterior

T-24) Tanque de alivio de 3.5 metros cúbicos de capacidad.

E-8) Elevador tipo 7524 con capacidad de 42.69 toneladas - por hora de 28.30 Mts. de altura, que consta de:

- A) Motor de 5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

L-2) Igual a L-1

G-11) Gusano tipo 1213 con capacidad de 68.58 toneladas - por hora de 4 Mts. de largo que consta de:

- A) Motor de 1.5 HP
- B) Transmisión

- C) Tres compuertas neumáticas
- D) Equipo neumático
- E) Equipo eléctrico

T-25) Tanque de pelletizado de 125.6 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta reguladora

T-26) Igual al anterior

T-27) Igual al anterior

T-28) Igual al anterior

P-1) Pelletizadora con capacidad de 23 toneladas por hora, que consta de:

- A) Equipo eléctrico
- B) Equipo de la línea de vapor
- C) Sistema de seguridad
- D) Motores
- E) Equipo hidráulico

P-2) Igual al anterior

EN-1) Enfriador con capacidad de 23 toneladas por hora, que consta de:

- A) Equipo eléctrico
- B) Ventilador
- C) Dos motores de 20 HP y 0.25 HP

EN-2) Igual al anterior



Q-1) Quebradora con capacidad de 23 toneladas por hora, -  
que consta de:

- A) Motor de 15 HP
- B) Equipo eléctrico

Q-2) Igual al anterior

E-9) Elevador tipo 7524 con capacidad de 42.69 toneladas -  
por hora y de 27 Mts. de altura que consta de:

- A) Motor de 5 HP
- B) Transmisión
- C) Descarga
- D) Equipo eléctrico

v-3) Igual a v-2

v-4) Igual a v-2

R-1) Cernidor con capacidad de 25 toneladas por hora, que -  
consta de:

- A) Motor de 1 HP
- B) Equipo eléctrico

R-2) Igual al anterior

G-12) Gusano tipo 910 con capacidad de 30.48 toneladas - -  
por hora y 3 Mts. de largo, que consta de:

- A) Motor de 1 HP
- B) Transmisión
- C) Equipo eléctrico

G-13) Igual al anterior

G-14) Gusano tipo 1213 con capacidad de 68.58 toneladas - por hora y 5 Mts. de largo, que consta de:

- A) Motor de 1.5 HP
- B) Transmisión
- C) Compuertas neumáticas.
- D) Equipo neumático
- E) Pistones
- F) Equipo eléctrico

T-29) Tanque de ensacado con capacidad de 243.2 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta neumática
- C) Equipo neumático
- D) Equipo eléctrico

T-30) Igual al anterior

T-31) Tanque de embarque con capacidad de 121.6 metros cúbicos, que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta neumática
- C) Equipo neumático
- D) Equipo eléctrico

T-32) Igual al anterior

T-33) Igual al anterior.

T-34) Tanque de embarque con capacidad de 364.8 metros cú  
bicos, que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta neumática
- C) Equipo neumático
- D) Equipo eléctrico

T-35) Tanque de embarque con capacidad de 243.2 metros cú  
bicos, que consta de:

- A) Base
- B) Compuerta neumática
- C) Equipo neumático
- D) Equipo eléctrico

T-36) Igual al anterior

T-37) Igual al anterior

**\* EQUIPO COMPLEMENTARIO**

-Compresor con una capacidad de:

- A) Motor de 9.5 HP
- B) Equipo eléctrico
- C) Filtros
- D) Regulador de presión
- E) Válvulas de paso

-Tanque de grasas, que consta de:

- A) Bomba de engranes, de inyección y recibo
- B) Válvulas direccionales
- C) Medidor
- D) Válvula solenoide

-Unidad hidráulica de:

- A) Guarda
- B) Motor de 5 HP
- C) Tapón-Colador-Respirador
- D) Filtro de succión
- E) Empaques
- F) Cople flexible de motor a bomba
- G) Manómetro
- H) Válvula de seguridad
- I) Bomba de engranes
- J) Conectores línea de succión y retorno
- K) Filtro de retorno
- L) Tanque

-Caldera horizontal, de tubos rectos, pirotubular, de dos pasos, con las siguientes especificaciones:

Potencia de salida: 843,570 Kcal./Hr.  
 Superficie de calefacción: 47.49 Mts<sup>2</sup>  
 Evaporación a 100°C : 1565 Kg./Hr.  
 Consumo máximo de agua: 1565 Lts./Hr.  
 Consumo máximo de combustóleo: (150,00 BTU/Gl.): -  
 105.59 Lts./Hr., que consta de:

- A) Tablero eléctrico
- B) Arrancadores magnéticos
- C) Interruptores termomagnéticos
- D) Quemador de tiro forzado
- E) Control de nivel McDonnell
- F) Control de presión
- G) Válvula de seguridad
- H) Fusible de seguridad
- I) Tanque de condensados
- J) Bomba de agua de 5 HP
- K) Bomba de combustible de 2 HP
- L) Ventilador de carburación de 2 HP
- M) Suavizador

-Ensacadora semi-automática con capacidad de 21 toneladas por hora, que incluye:

- A) Cabeza cosedora de servicio pesado y -- auto-lubricante.
- B) Motor de cabeza cosedora de 0.5 HP., -- 127 V.
- C) Motor de la banda transportadora de 1 - HP, 440 V.
- D) Control de motores con protección contra sobrecarga.
- E) Banda transportadora.

A continuación se presentan diagramas de los siguientes equipos:

Equipo Hidráulico

Enfriador

Rotex

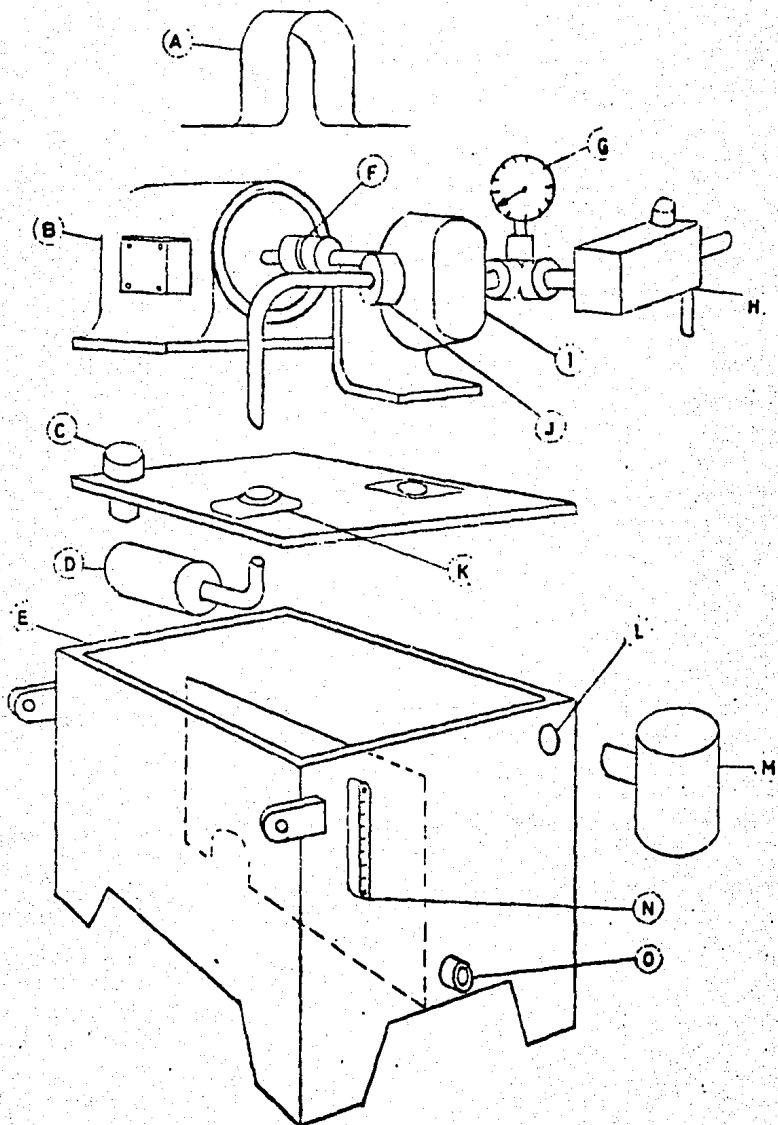
Estación de Embarques

## UNIDAD HIDRAULICA

- A) GUARDA
- B) MOTOR ELECTRICO
- C) TAPON-COLADOR-RESPIRADOR
- D) FILTRO DE SUCCION
- E) EMPAQUE DE HULE SINTETICO
- F) COPLE FLEXIBLE
- G) MANOMETRO
- H) VALVULA DE SEGURIDAD Y ALIVIO
- I) BOMBA DE ENGRANES
- J) CONECTORES DE LAS LINEAS DE SUCCION Y RETORNO
- K) BRIDAS DEL ENSAMBLE DE SUCCION Y RETORNO
- L) CONEXION PARA LA LINEA DE RETORNO
- M) FILTRO DE RETORNO
- N) INDICADOR DE NIVEL
- O) TAPON DE DRENADO
- P) TANQUE

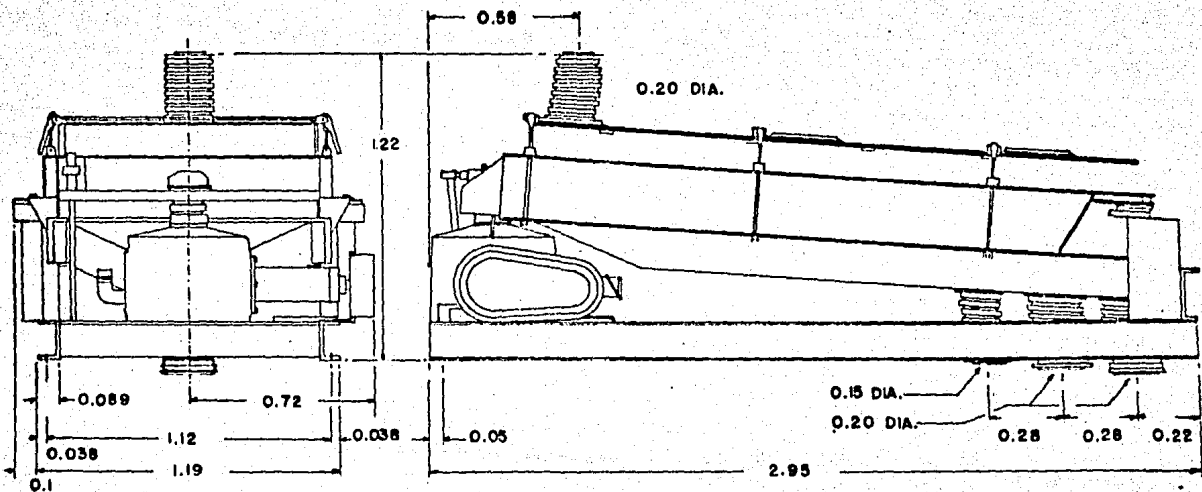
# EQUIPO HIDRAULICO

116

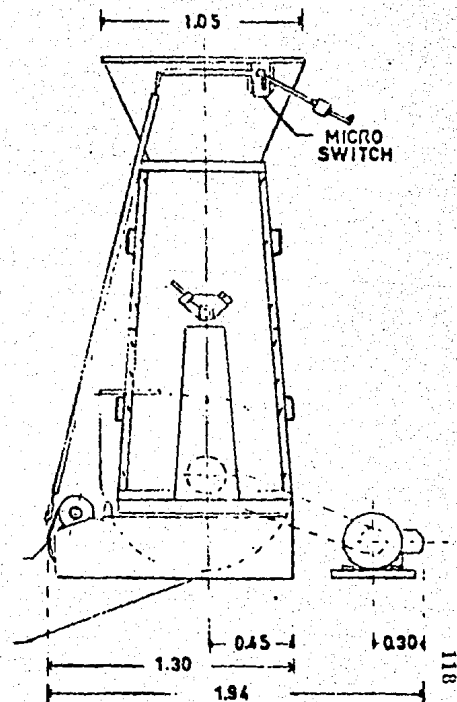
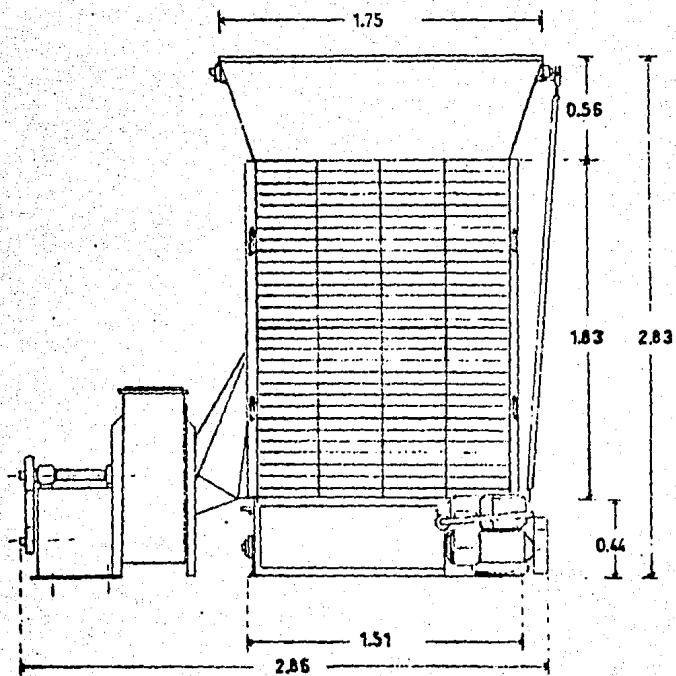




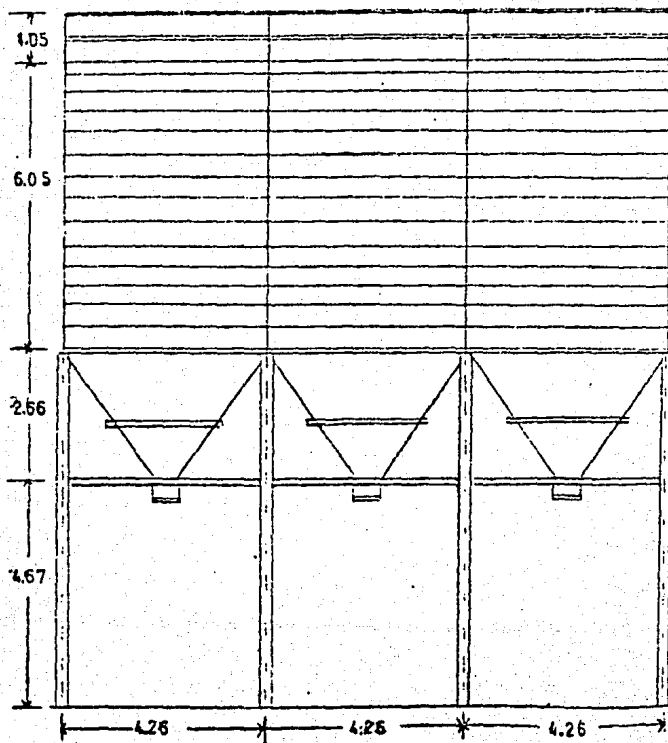
# ROTEX



# ENFRIADOR



# ESTACION DE EMBARQUES



## II.5.2 INSTALACION ELECTRICA

### \* FUERZA:

MOTOR (No.)	POTENCIA (HP)	EQUIPO
1	5	Gusano recepción de sorgo
2	9.5	Gusano sorgo a silos
3	4	Gusano superior bodega soya
4	3	Gusano salida sorgo de silo
5	3	Gusano salida sorgo de silo
6	3	Gusano salida sorgo de silo
7	3	Gusano salida sorgo de silo
8	4.5	Gusano sorgo a molinos
9	1.5	Gusano sorgo a tanque de trabajo
10	4	Gusano inferior bodega soya
11	1.5	Gusano de tanque de pelletizado
12	1	Gusano distribuidor en rotex
13	1	Gusano distribuidor en rotex
14	1.5	Gusano distribuidor estación embarque
15	5	Elevador del limpiador de sorgo
16	15	Elevador sorgo a silos
17	3	Elevador sorgo a molinos
18	5	Elevador sorgo a tanques de trabajo
19	5	Elevador recepción de soya
20	3	Elevador soya tanque de trabajo
21	3	Elevador microingredientes a tanques de trabajo
22	5	Elevador de tanque de pelletizado
23	5	Elevador de alimentación a rotex
24	2	Bomba de combustible a la caldera
25	5	Bomba de agua de la caldera

MOTOR (No.)	POTENCIA (HP)	EQUIPO
26	2	Ventilador de carburación de la -- caldera.
27	125	Pelletizadora
28	0.75	Pelletizadora
29	20	Pelletizadora
30	15	Quebradora 1
31	20	Enfriador
32	0.25	Enfriador
33	1	Rótex número 1
34	1	Rótex número 2
35	3	Limpiadora 1
36	3	Limpiadora 2
37	9.5	Compresor
38	9.5	Volcador hidráulico
39	5	Hidráulico de gusanos dosificadores
40	3	Barredora 1
41	3	Barredora 2
42	3	Barredora 3
43	3	Barredora 4
44	20	Ventilador de silos # 1
45	20	Ventilador de silos # 2
46	20	Ventilador de silos # 3
47	20	Ventilador de silos # 4
48	20	Ventilador de silos # 5
49	20	Ventilador de silos # 6
50	20	Ventilador de silos # 7
51	20	Ventilador de silos # 8
52	1	Banda de la ensacadora
53	30	Mezcladora 1
54	30	Mezcladora 2

MOTOR (No.)	POTENCIA (HP)	EQUIPO
55	30	Mezcladora 3
56	50	Molino 1
57	50	Molino 2
58	50	Molino 3
59	50	Molino 4
60	0.75	Bomba de agua general
61	15	Quebradora 2
62	9.5	Ventilador pelletizadora
63	9.5	Ventilador pelletizadora
64	5	Bomba de grasas 1
65	3	Bomba de grasas 2
66	1	Cabezal distribuidor silos
67	1	Cabezal distribuidor tanque de trabajo
68	1	Cabezal distribuidor tanques de trabajo
69	1	Cabezal distribuidor tanques de trabajo

Todos los motores son trifásicos, 440 Volts. del tipo "Jaula de ardilla" (Estator Devanado), por las siguientes razones:

- Costo inicial bajo
- Rotor de construcción simple
- Compacto y su instalación ocupa poco espacio
- No produce chispas que pudieran provocar incendios
- Poco equipo de control
- Bajo costo de mantenimiento

El factor de demanda del sistema será de 0.9 (Operación continua).

El factor de potencia se mantendrá en 0.85.

**\*ALUMBRADO:**

El número de lámparas para cada una de las áreas de la planta se calculó de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\text{Lúmenes Necesarios} = \frac{\text{Luxes recomendados} \times \text{Área}}{\text{Coeficiente de utilización} \times \text{Coef. de Mant}}$$

Donde:

Luxes recomendados:	175 (área de producción)
	70 (área de bodegas)
	95 (área oficinas)
Coeficiente de utilización:	0.60
Coeficiente de mantenimiento:	0.80

Las lámparas serán fluorescentes, del tipo Slim-Line, para todas las áreas.

Para el alumbrado exterior, se utilizarán lámparas de Iodo - Cuarzo.

Donde:

Lámparas fluorescentes: 70 lúmenes / Watt  
 Lámpara Iodo - Cuarzo: 40 lúmenes / Watt

\* SUBESTACION:

Carga total fuerza: 619.366 KW  
 Carga total alumbrado: 11.250 KW  
 Factor de potencia: 0.85  
 Factor de demanda: 0.90

Carga real = 630.616 KW X 0.90  
 = 567.554 KW

Capacidad teórica del transformador =  $\frac{567.554}{0.85}$   
 = 667.711 KW



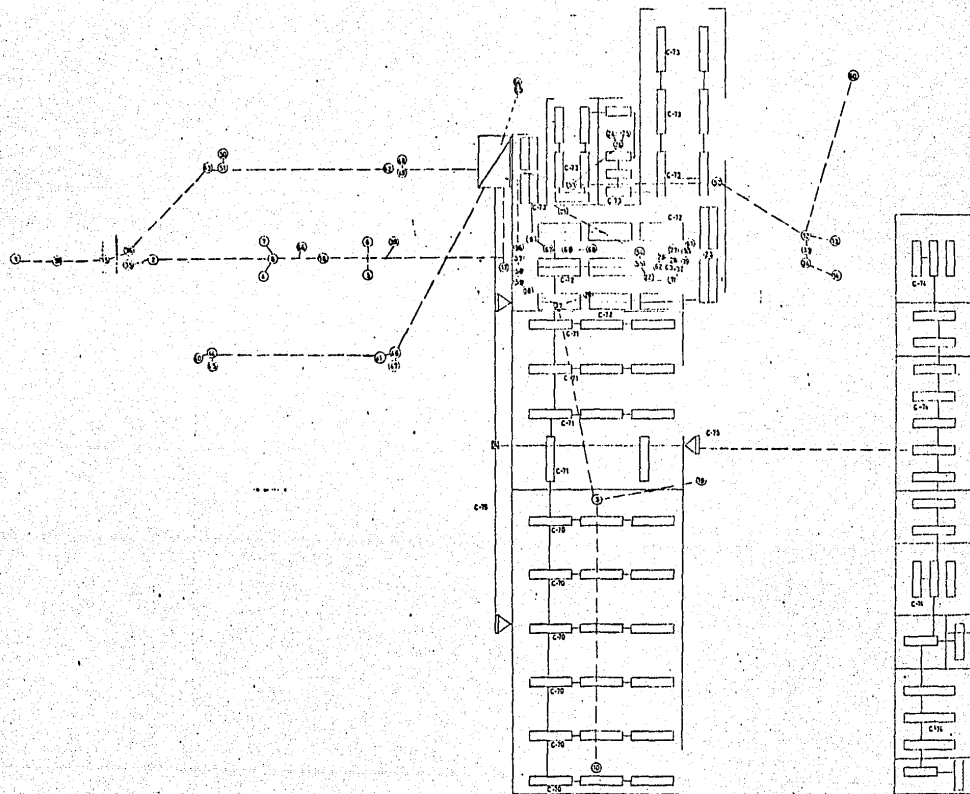
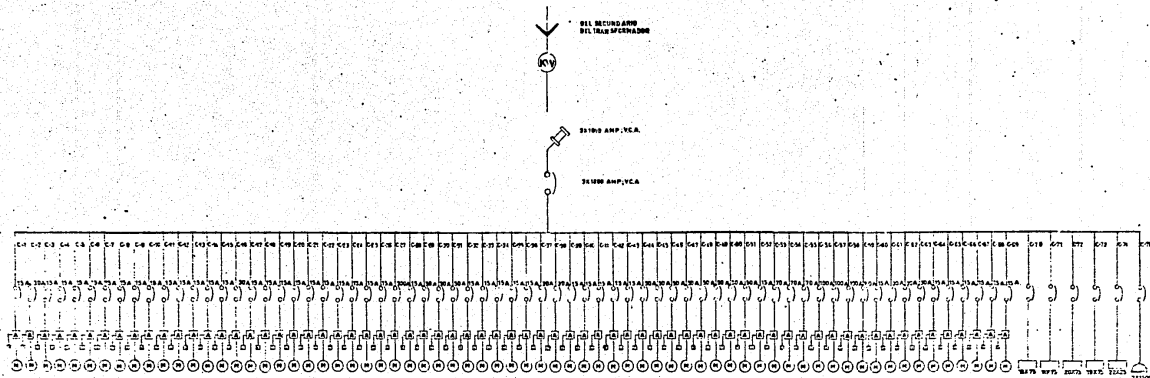




DIAGRAMA UNIFILAR



### 2.5.3 EQUIPO DE MANTENIMIENTO

Para poder llevar a cabo el mantenimiento de la planta se instalará un taller mecánico:

En este taller se efectuará el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.

Inicialmente se contará con:

- 1 Taladro
- 1 Esmeril
- 2 Bancos de trabajo
- 2 Tornillos de banco
- 1 Sierra eléctrica

La herramienta de trabajo será la siguiente:

- 2 Juegos mecánicos de herramienta
- 2 Equipos de corte
- 2 Equipos de soldadura
- 1 Juego de llaves Allen
- 2 Montacargas
- 1 Gato hidráulico de 5 toneladas
- 1 Gato hidráulico de 10 toneladas
- 1 Juego de herramientas para electricista
- 1 Voltímetro - Amperímetro
- 2 Inyectores de grasa

Se considera que con el equipo y herramienta enumerados, se podrá efectuar el mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, que requiera la planta y así poder cumplir con los rendimientos establecidos.

#### II.5.4 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Para llevar un control en cada una de las diferentes áreas de la fábrica que permita cumplir eficientemente con los compromisos contraídos por la misma, se requiere de un personal, el cual será responsable de su área de trabajo, desde el nivel más alto al más bajo. Todos unidos trabajando en un fin, obtener cada día una mayor eficiencia y productividad.

Las diferentes áreas en que se ha dividido al personal son: Producción, Mantenimiento y Administración.

##### - Producción:

\* Gerente de Producción: Controlador y programador de la producción, fijando fechas de entrega al cliente. Responsable del área de producción, teniendo comunicación con Mantenimiento y Administración.

\* Jefe de Producción: Mano derecha de la gerencia de producción y encargado de que se cumplan los objetivos de la misma gerencia. Supervisor directo de los operarios.

\* Operador de Recepción: Encargado de recepción de la materia prima y limpiado de la misma de ser necesario.

\* Operador de Molinos: Control de operación, carga y descarga de los molinos.

\* Operador de Microingredientes: Encargado de recepción, mezcla y transporte de los microingredientes de

las diferentes dietas.

\* Operador de la Sala de Control: Encargado de llevar a cabo el dosificado de las diferentes dietas por medio de la computadora o manualmente.

\* Operador de Pelletizado: Responsable de las pelletizadoras, la secadora y la quebradora; vigilar además la calidad y el tamaño del pellet.

\* Operador de Ensacado: Responsable de envasar, transportar y almacenar el producto terminado, auxiliado por peones.

\* Fogonero: Responsable del buen funcionamiento de la caldera y por consiguiente que no falte vapor al área de pelletizado. Tendrá que vigilar que la calidad del combustible y del agua principalmente se mantengan dentro de especificaciones.

- Mantenimiento:

\*Jefe de Mantenimiento: Responsable directo del buen funcionamiento de toda la maquinaria. Elaborar programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Comunicación y colaboración estrecha con el Gerente de Producción, principalmente.

\* Mecánicos: Efectuar con el mínimo costo y tiempo, el mantenimiento correctivo y preventivo que se requiera.

- Administración:

\* Gerente General: Responsable de todas las áreas de la

planta y de todas las negociaciones con el exterior.

\* Contador General: Responsable de la contabilidad de la empresa, en todas sus áreas.

\* Gerente de Compras: Responsable de las compras de materia prima según los requerimientos de producción, así como de las refacciones y materiales que soliciten los demás departamentos.

\* Gerente de Ventas: Responsable de la buena comercialización y venta del alimento balanceado.

CAPITULO III

I N V E R S I O N E S



## III.1 INVERSION FIJA

-Terreno (18,000 M <sup>2</sup> de terreno suburbano)	\$ 17'100,000.00
-Obra Civil	\$ 15'072,000.00
-Maquinaria y Equipo:	

## Equipo de fabricación Nacional:

1 Volcador Hidráulico	\$ 3'828,796.00
2 Parrillas de Recibo	\$ 507,900.00
14 Gusanos Standard	\$ 4'338,495.00
15 Gusanos especiales	\$ 3'248,190.00
9 Elevadores	\$ 5'580,000.00
2 Limpiadores	\$ 709,175.00
4 Cabezales Distribuidores	\$ 961,350.00
4 Silos Metálicos	\$ 8'141,460.00
4 Válvulas de dos vfas	\$ 134,150.00
4 Molinos Orbitales	\$ 2'150,120.00
3 Mezcladoras Horizontales	\$ 3'500,000.00
2 Enfriadores	\$ 485,635.00
2 Quebradoras	\$ 316,418.00
2 Rotex	\$ 216,208.00
19 Tanques	\$ 8'341,553.00
1 Caldera	\$ 4'264,600.00
1 Ensacadora	\$ 590,500.00
1 Bomba de Agua General	\$ 6,000.00
1 Compresor	\$ 530,000.00
1 Tanque de Grasas	\$ 518,425.00

## Equipo de Importación:

1 Computadora Hardy	\$ 1'200,000.00
1 Unidad Hidráulica	\$ 1'100,000.00

2 Pelletizadores	\$ 7'946,000.00
1 Báscula de Carátula	<u>\$ 1'238,000.00</u>
Total Maquinaria y Equipo	\$ 59'852,975.00
- Instalación Eléctrica	\$ 7'250,000.00
- Equipo de Mantenimiento	\$ 760,000.00
- Imprevistos (10%)	<u>\$ 10'003,497.00</u>
TOTAL INVERSION FIJA	\$ 110'038,472.00

### III.2 INVERSION DIFERIDA

- Depósito C.F.E.	\$ 681,064.00
- Permisos y Contratos	<u>\$ 200,000.00</u>
TOTAL INVERSION DIFERIDA	\$ 881,064.00

## III.3 CAPITAL DE TRABAJO

Se estima arrancar la planta con un capital de -- trabajo para 30 días, con el cual se cubrirán las necesidades de materia prima durante el mes de arranque de la planta y permitirá comenzar a comprar los inventarios de seguridad desde el final del primer mes, hasta el final del mes 8, en el supuesto de que la planta arrancara en Mayo y hasta Enero comienza la época de no cosecha.

A continuación se presenta el monto total para el capital de trabajo:

Materia Prima:	\$ 130'442,263.00
Mano de Obra	\$ 1'275,440.00
Energía Eléctrica:	\$ 769,862.00
Combustible:	\$ 113,054.00
Agua:	\$ 1,769.00
Mantenimiento:	\$ 100,000.00
Envases:	\$ 1'628,048.00
Imprevistos: (10%)	<u>\$ 13'433,043.00</u>
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 147'763,480.00</b>

**INVERSION TOTAL: \$ 258'683,016.00**

CUADRO 3-1  
ANALISIS DE FLUJO DE INVERSIONES

Concepto	Aportaciones Privadas	Financiamiento
<b>INVERSION FIJA</b>		
Terreno	\$ 17'100,000.00	
Obra Civil	\$ 20'000,000.00	
Maq. y Equipo	\$ 59'387,271.00	
Instalación Eléctrica	\$ 7'250,000.00	
Equipo de Mant.	\$ 760,000.00	
Imprevistos	\$ 10'003,497.00	
<b>INVERSION DIFERIDA</b>		
Depósito C.F.E.	\$ 681,064.00	
Permisos y Contratos	\$ 200,000.00	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		
Materia Prima	\$ 90'442,263.00	\$ 40'000,000.00
Mano de Obra	\$ 1'275,440.00	
Energía Eléctrica	\$ 769,862.00	
Mantenimiento	\$ 100,000.00	
Envases	\$ 1'628,048.00	
Agua	\$ 1,769.00	
Combustibles	\$ 113,054.00	
Imprevistos	\$ 13'433,043.00	
<b>T O T A L E S :</b>	<b>\$218'683,016.00</b>	<b>\$ 40'000,000.00</b>

CONCEPTO	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8
Terreno								
Obra Civil								
Equipo y Material Elec.								
Equipo de Mantenimiento								
Imprevistos								
Depósitos C.F.E.								
Permisos								
Capital de Trabajo								
Instalación Maq.y Equipo								
Trámite de Crédito								

CAPITULO IV

PRESUPUESTOS Y FINANCIAMIENTO

#### IV.1 PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS

El siguiente capítulo se desarrolla bajo el supuesto básico de que cualquier incremento en los costos repercutirá proporcionalmente en los precios de venta.

En el año cero, la planta comenzará a producir al inicio del mes 9 y con un 75% de eficiencia; de ahí la diferencia tan significativa de los costos del año cero, con los años restantes; cabe mencionar que para el año cero no se tomó ninguna depreciación del equipo.

El renglón de depreciación y amortizaciones activas del mismo, fueron calculados en base a la ley del I.S.R.

Para todos los proyectos individuales de costos, se presentan los cálculos en base al año 1, es decir, con un 97.5% de eficiencia y 12 meses de producción.

Al final de cada presupuesto, se presentan los totales para el año cero, que se calculan partiendo del año 1, pero en base a un 75% de eficiencia y 4 meses de trabajo.

Los costos de producción se mantendrán constantes del año 1 al 5; a partir del año 6, únicamente se suprime la depreciación de la inversión diferida, que como se ve en el proyecto correspondiente, vence en el año 5.

Los gastos de administración y ventas se mantendrán constantes durante la vida útil del proyecto.

Como se ve en el capítulo anterior, sólo - - - -

\$ 40'000,000.00 del monto de la inversión total, serán financiados por medio de un préstamo refaccionario, al 40% de interés anual sobre saldos insolutos, pagaderos en 21 meses, con tres meses de gracia (ver proyecto de gastos - financieros).

Los precios de venta de los productos fueron calculados en base a los costos y gastos totales, más un mar--gen de utilidades que varían en las diversas raciones; es los márgenes se establecieron de manera que nuestros pre--cios de venta se mantuvieran al nivel de la competencia - (ver estudio de mercado).

Asimismo, se presentan los Estados de Pérdidas y - Ganancias, Capacidad de Pago de la Empresa y el Punto de Equilibrio de los años 0-10.



## IV.1.1 COSTOS DE PRODUCCION

## A) Proyecto de Costos de Mano de Obra

Personal	Sueldo Mensual	Total al Año
1 Gerente de Producción	\$ 90,000.00	\$ 1'080,000.00
1 Jefe de Producción	\$ 40,000.00	\$ 480,000.00
2 Operadoras de Recepción	\$ 40,000.00	\$ 480,000.00
1 Operador de Molinos	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
1 Operador de Microingredientes	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
1 Operador de Sala de Control	\$ 30,000.00	\$ 360,000.00
1 Operador de Pelletizado	\$ 30,000.00	\$ 360,000.00
1 Operador de Ensacado	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
1 Operador de Estación de Embarque	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
1 Fogonero	\$ 25,000.00	\$ 300,000.00
4 Peones Auxiliares	\$ 70,440.00	\$ 845,280.00
1 Secretaria	\$ 30,000.00	\$ 360,000.00
Total al año		\$ 5'225,280.00

## B) Proyecto Costos de Materia Prima

Ración 1 Producción Anual 4,800 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton.	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Gluten	75	360	30,000.00	\$10'800,000.00
Levadura	40	192	26,500.00	\$ 5'088,000.00
Melaza	25	120	5,000.00	\$ 600,000.00
Sal	4	19.2	7,500.00	\$ 144,000.00
Salvado de trigo	125	600	15,000.00	\$ 9'000,000.00
Sorgo	626	3004.8	17,000.00	\$51'081,600.00
Soya	75	360	34,000.00	\$12'240,000.00
Roca Fosfórica	25	120	8,000.00	\$ 960,000.00
Vitac Super	5	24	65,000.00	\$ 1'560,000.00
COSTO TOTAL ANUAL				\$91'473,600.00

COSTO POR TONELADA = \$ 19,057.00

## Ración 2. Producción Anual 2,400 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Azúcar	20	48	40,000.00	1'920,000.00
Dimetionina	0.3	0.720	700,000.00	504,000.00
Leche	20	48	130,000.00	6'240,000.00
Mafz	200	480	22,000.00	10'560,000.00
Melaza	20	48	5,000.00	240,000.00
Pescado	25	60	76,000.00	4'560,000.00
Saborin	1	2.4	9,000.00	21,600.00
Sal	4	9.6	7,500.00	72,000.00
Sorgo	479	1149.6	17,000.00	19'543,200.00
Soya	200	480	34,000.00	16'320,000.00
Roca Fosfórica	25	60	8,000.00	480,000.00
Vita Super	5	12	65,000.00	<u>780,000.00</u>

COSTO TOTAL ANUAL \$ 61'240,800.00

COSTO POR TONELADA = \$ 25,517.00

## Ración 3 Producción Anual 6,900 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Gluten	75	517.5	30,000.00	15'525,000.00
Levadura	75	517.5	26,500.00	13'713,750.00
Carbonato de Calcio	3	20.7	3,300.00	68,310.00
Sal	4	27.6	7,500.00	207,000.00
Sorgo	723	4988.7	17,000.00	84'807,900.00
Soya	90	621	34,000.00	21'114,000.00
Roca Fosfórica	25	172.5	8,000.00	1'380,000.00
Vitac Cerdo	5	34.5	88,000.00	3'036,000.00
Virmix	1	6.9	75,000.00	<u>517,500.00</u>

COSTO TOTAL ANUAL \$140'369,460.00

COSTO POR TONELADA = \$ 20,343.40

## Ración 4 Producción Anual 21,900 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Gluten	40	876	30,000.00	26'280,000.00
Levadura	50	1095	26,500.00	29'017,500.00
Carbonato de Calcio	3	65.70	3,300.00	216,810.00
Sal	4	87.60	7,500.00	657,000.00
Sorgo	828	18,133.20	17,000.00	308'264,400.00
Soya	50	1,095.00	34,000.00	37'230,000.00
Roca Fosfórica	20	438	8,000.00	3'504,000.00
Vitac Cerdo	5	109.50	88,000.00	<u>9'636,000.00</u>
COSTO TOTAL ANUAL				\$ 414'805,710.00

COSTO POR TONELADA = \$ 18,940.90

## Ración 5 Producción Anual 8,100 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton	Consumo Anual	\$/Ton	Costo Total Anual
Sorgo	570	4617	17,000.00	78'489,000.00
Salvado de Trigo	95	769.5	15,000.00	11'542,500.00
Harinolina	120	972	26,000.00	25'272,000.00
Cártamo	50	405	19,500.00	7'897,500.00
Melaza	100	810	5,000.00	4'050,000.00
Roca Fosfórica	25	202.5	8,000.00	1'620,000.00
Carbonato de Calcio	15	121.5	3,300.00	400,950.00
Sal	10	81	7,500.00	607,500.00
Urea	10	81	16,000.00	1'296,000.00
Premezcla	5	40.5	8,500.00	<u>344,250.00</u>
COSTO TOTAL ANUAL				\$ 60'879,600.00

COSTO POR TONELADA ; \$ 7,516.00

## Ración 6 Producción Anual 13,200 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton.	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Sorgo	600	7920	17,000.00	134'640,000.00
Harinolina	120	1584	26,000.00	41'184,000.00
Cártamo	120	1584	19,500.00	30'888,000.00
Melaza	100	1320	5,000.00	6'600,000.00
Roca Fosfórica	20	264	8,000.00	2'112,000.00
Carbonato de Calcio	14	184.8	3,300.00	609,840.00
Sal	10	132	7,500.00	990,000.00
Urea	10	132	16,000.00	2'112,000.00
Premezcla	5	66	8,500.00	561,000.00
Minerales	1	13.2	72,000.00	950,400.00
				<u>220,647,240.00</u>

COSTO TOTAL ANUAL

COSTO POR TONELADA = \$ 7,535.70

## Ración 7 Producción Anual 900 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton.	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Dimetionina	1	0.90	700,000.00	630,000.00
Grasa Vegetal	25	22.5	13,500.00	303,750.00
Hueso Carnoso	30	27	21,000.00	567,000.00
Pescado	40	36	76,000.00	2'736,000.00
Sal	3	2.7	7,500.00	20,250.00
Sorgo	680	612	17,000.00	10'404,000.00
Soya	220	198	34,000.00	6'732,000.00
Colina	0.02	0.018	450,000.00	8,100.00
Cocciodiostato	0.50	0.45	1000,000.00	450,000.00
Pigmento	1.25	1.125	8,000.00	9,000.00
				<u>\$ 21'860,100.00</u>

COSTO TOTAL ANUAL

COSTO POR TONELADA = \$ 24,289.00

## Ración 8 Producción Anual 3,000 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton	Consumo Anual	\$/Ton.	Costo Total Anual
Dimetionina	1.4	4.2	700,000.00	2'940,000.00
Grasa Vegetal	30	90	13,500.00	1'215,000.00
Hueso Carnoso	35	105	21,000.00	2'205,000.00
Sal	3	9	7,500.00	67,500.00
Pescado	30	90	76,000.00	6'840,000.00
Sorgo	734	2202	17,000.00	37'434,000.00
Soya	165	495	34,000.00	16'830,000.00
Colina	0.02	0.06	450,000.00	27,000.00
Cocciodiostato	0.5	1.5	1000,000.00	1'500,000.00
Pigmento	1.25	3.75	8,000.00	<u>30,000.00</u>
COSTO TOTAL ANUAL				69'088,500.00

COSTO POR TONELADA = \$ 23,029.50

## Ración 9 Producción Anual 16,500 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton	Consumo Anual	\$/Ton	Costo Total Anual
Dimetionina	1.3	21.45	700,000.00	15'015,000.00
Grasa Vegetal	10	165	13,500.00	2'227,500.00
Hueso Carnoso	30	495	21,000.00	10'395,000.00
Pescado	50	825	76,000.00	62'700,000.00
Sal	3	49.5	7,500.00	371,250.00
Sorgo	651	10741.5	17,000.00	182'605,500.00
Soya	251	4141.5	34,000.00	140'811,000.00
Colina	0.02	0.33	450,000.00	148,500.00
Cocciodiostato	0.50	8.25	1000,000.00	<u>8'250,000.00</u>
COSTO TOTAL ANUAL				\$ 422'523,750.00

COSTO POR TONELADA = \$ 25,607.50

## Ración 10 Producción Anual 15,900 Toneladas

Ingrediente	Kg/Ton.	Consumo Anual	\$/Ton	Costo Total Anual
Pescado	20	318	76,000.00	24'168,000.00
Sal	3	47.7	7,500.00	357,750.00
Sorgo	696	11066.4	17,000.00	188'128,800.00
Soya	120	1908	34,000.00	64'872,000.00
Harinolina	50	795	26,000.00	20'670,000.00
Roca Fosfórica	35	556.5	8,000.00	4'452,000.00
Carbonato de Calcio	70	1113	3,300.00	3'672,900.00
Alfalfa	2	31.8	20,000.00	636,000.00
Metionina	0.4	6.36	550,000.00	3'498,000.00
Vitaminas	2.1	33.39	75,000.00	2'504,250.00
Minerales	1	15.9	72,000.00	<u>1'144,800.00</u>
			COSTO TOTAL ANUAL	\$ 314'104,500.00

COSTO POR TONELADA = \$ 19,755.00

COSTO TOTAL ANUAL DE MATERIA PRIMA = \$ 1,695'817,260.00

## C) Proyecto Costos de Mantenimiento

Concepto	Importe Mensual	Total al Año
1 Jefe de Mantenimiento	\$ 60,000.00	\$ 720,000.00
2 Mecánicos	60,000.00	720,000.00
1 Electricista	30,000.00	360,000.00
Equipo y Refacciones	100,000.00	<u>1'200,000.00</u>
Total al Año		\$ 3'000,000.00

## D) Proyecto Costos de Energía Eléctrica

Carga Instalada (KW)	Carga Real (KWH)	Carga Anual (KW)	Costo (\$/KW)	Total al Año (\$)
630.616	567.554	1'362,129.6	5.65	7'698,620.00

## E) Proyecto Costos de Agua

Consumo (m <sup>3</sup> /hr)	Consumo Anual (m <sup>3</sup> )	Costo (\$/m <sup>3</sup> )	Total al Año (\$)
2.065	4,956	3.57	17,692.00

## F) Proyecto Costos de Combustible

Consumo (m <sup>3</sup> /hr)	Consumo Anual (m <sup>3</sup> )	Costo (\$/m <sup>3</sup> )	Total al Año (\$)
0.10569	253.6	4,458	1'130,540.00

## G) Proyecto Costo de Depreciaciones

Concepto	Valor Original (\$)	Vida Util (Años)	Tasa Lineal	Deprec. Anual (\$)
Obra Civil	15'072,000.00	33	3	456,727.00
Maq. y Equipo	59'387,271.00	10	10	5'938,727.00
Equipo de Mant.	760,000.00	10	10	76,000.00
Inv. Diferida	881,064.00	5	20	<u>176,212.00</u>
	Total Costos (Año 1-5).			\$ 6'790,939.00
	Total Costos (Año 6-10)			\$ 6'614,727.00

## COSTOS ANUALES DE PRODUCCION

Concepto	Año 0	Año 1-5	Año 6-10
Mano de Obra	1'741,760.00	5'225,280.00	5'225,280.00
Materia Prima	434'807,545.00	1,695'817,260.00	1,695'817,260.00
Mantenimiento	1'000,000.00	3'000,000.00	3'000,000.00
Energía Eléctrica	2'566,206.00	7'698,620.00	7'698,620.00
Agua	5,897.00	17,692.00	17,692.00
Combustible	376,846.00	1'130,540.00	1'130,540.00
Depreciaciones	---	6'790,939.00	6'614,727.00
<b>TOTALES :</b>	<b>\$ 440'498,254.00</b>	<b>1,719'680,331.00</b>	<b>1,719'504,119.00</b>



## IV.1.2 GASTOS DE ADMINISTRACION

Concepto	Importe Mensual	Importe Anual (Año 0)	Importe Anual (Años 1-10)
1 Gerente General	150,000.00	600,000.00	1'800,000.00
1 Secretaria Gerencia	35,000.00	140,000.00	420,000.00
1 Contador General	90,000.00	360,000.00	1'080,000.00
1 Auxiliar de Contador	40,000.00	160,000.00	480,000.00
1 Secretaria Contab.	30,000.00	120,000.00	360,000.00
1 Jefe de Compras	50,000.00	200,000.00	600,000.00
1 Secretaria de Comp.	30,000.00	120,000.00	360,000.00
2 Vigilantes	40,000.00	160,000.00	480,000.00
Teléfono	30,000.00	120,000.00	360,000.00
Correos	5,000.00	20,000.00	60,000.00
Papel y Utiles	<u>10,000.00</u>	<u>40,000.00</u>	<u>120,000.00</u>
<b>TOTALES</b>		<b>\$ 2'040,000.00</b>	<b>\$ 6'120,000.00</b>

## IV.1.3 GASTOS DE VENTA

## A) Proyecto Gastos de Personal

Personal	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
1 Gerente de Ventas	50,000.00	600,000.00
1 Secretaria de Ventas	30,000.00	<u>360,000.00</u>
	<b>Total al año</b>	<b>\$ 960,000.00</b>

## B) Proyecto Gastos de Envases

Producto Envasado (Ton/Año)	No.de Sacos	Costo Unit. (\$)	Total al Año (\$)
50,394.24	1'007,849	21.00	21'165,580.00

## C) Proyecto Gastos Varios

Concepto	Importe Mensual	Importe Anual
Varios	30,000.00	360,000.00

## COSTOS ANUALES DE VENTAS

Concepto	Año 0	Año 1-10
personal	320,000.00	960,000.00
Envases	5'426,854.00	21'165,580.00
Varios	<u>120,000.00</u>	<u>360,000.00</u>
TOTALES	\$ 5'866,854.00	\$ 22'485,580.00

## V.1.4 GASTOS FINANCIEROS

Mes	Saldo Inicial	Amortización	Intereses
1	40'000,000.00	1'904,761.00	1'332,000.00
2	38'095,239.00	1'904,761.00	1'269,714.00
3	36'190,478.00	1'904,761.00	1'206,228.00
4	34'285,717.00	1'904,761.00	1'142,845.80
5	32'380,956.00	1'904,761.00	1'079,247.26
6	30'476,195.00	1'904,761.00	1'015,771.60
7	28'571,434.00	1'904,761.00	951,428.75
8	26'666,673.00	1'904,761.00	888,000.20
9	24'761,893.00	1'904,761.00	824,571.03
10	22'857,132.00	1'904,761.00	761,142.50
11	20'952,371.00	1'904,761.00	698,342.50
12	19'047,610.00	1'904,761.00	634,920.00
13	17'142,849.00	1'904,761.00	571,428.29
14	15'238,088.00	1'904,761.00	507,936.26
15	13'333,327.00	1'904,761.00	444,444.23
16	11'428,566.00	1'904,761.00	380,952.00
17	9'523,805.00	1'904,761.00	317,460.00
18	7'619,044.00	1'904,761.00	253,968.13
19	5'714,283.00	1'904,761.00	190,476.10
20	3'809,522.00	1'904,761.00	126,984.06
21	1'904,761.00	1'904,761.00	63,492.03

## GASTOS FINANCIEROS ANUALES

Año	Saldo Inicial	Amortización	Intereses
0	40'000,000.00	7'619,044.00	4'950,787.00
1	32'380,956.00	22'857,132.00	8'758,191.00
2	9'523,805.00	9'523,805.00	952,380.00

## IV.- PRESUPUESTO DE VENTAS

## IV.2.1 PRECIOS DE VENTA

-Producción Anual Año (1)

Ración	Producción Anual
1	4,800 Toneladas
2	2,400 "
3	6,900 "
4	21,900 "
5	8,100 "
6	13,200 "
7	900 "
8	3,000 "
9	16,500 "
10	<u>15,900 "</u>
TOTAL	93,600 Toneladas

-Costos Totales Año (1)

A) Costos de Materia Prima	=	1,695'817,260.00
B) Costos de Producción Restantes	=	23'863,071.00
C) Gastos de Administración	=	6'120,000.00
D) Gastos de Venta	=	22'485,580.00
E) Gastos Financieros	=	8'758,191.00

PRECIOS DE VENTAS

RACION	C.de M.P. Ton (\$)	C.de P. Ton (\$)	G.Admón Ton (\$)	G.de V. Ton (\$)	G.Fin. Ton (\$)	Total Ton (\$)	% Utilid. Ton	Precio Neto Ton (\$)
1	19,057	254.55	65.40	240.25	93.60	19711	40	27,595.40
2	25,517	254.95	65.40	240.25	93.60	26171.20	30	34,022.30
3	20,343	254.95	65.40	240.25	93.60	20997.20	50	31,495.00
4	18,940	254.95	65.40	240.25	93.60	19594.20	40	27,431.60
5	7,516	254.95	65.40	240.25	93.60	8170.20	80	14,706.00
6	7,535	254.95	65.40	240.25	93.60	8189.20	50	12,283.50
7	24,289	254.95	65.40	240.25	93.60	24943.20	30	32,425.90
8	23,029	254.95	65.40	240.25	93.60	23683.20	30	30,787.90
9	25,607	254.95	65.40	240.25	93.60	26261.00	20	31,513.20
10	19,755	254.95	65.40	240.25	93.60	20409.20	30	26,531.70

## IV.2.2 INGRESOS POR VENTAS

Año 0			
Ración	Precio por Ton. (\$)	Producción (Ton.)	Ingresos (\$)
1	27,595	1,231	33'961,718.00
2	34,022	615	20'935,777.00
3	31,495	1,769	55'719,694.00
4	27,431	5,615	154'029,454.00
5	14,706	2,077	30'542,009.00
6	12,283	3,384	41'571,568.00
7	32,425	231	7'482,393.00
8	30,787	769	23'681,360.00
9	31,513	4,231	133'318,898.00
10	26,531	4,077	<u>108'160,520.00</u>
TOTAL			\$ 609'403,391.00

Años 1-10			
Ración	Precio por Ton. (\$)	Producción (Ton.)	Ingresos (\$)
1	27,595	4,800	132'456,000.00
2	34,022	2,400	81'652,800.00
3	31,495	6,900	217'315,500.00
4	27,431	21,900	600'738,900.00
5	14,706	8,100	119'118,600.00
6	12,283	13,200	162'135,600.00
7	32,425	900	29'182,500.00
8	30,787	3,000	92'361,000.00
9	31,513	16,500	519'964,500.00
10	26,531	15,900	<u>421'842,900.00</u>
TOTAL			\$ 2,376'768,300.00

IV.3 ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS (Simplificado)

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3-5	Año 6-10
Ingresos por Ventas	609'256,100	2,376'768,300	2,376'768,300	2,376'768,300	2,376'768,300
Costos de Producción ( - )	440'498,254	1,719'680,331	1,719'680,331	1,719'680,331	1,719'504,119
Gastos de Admón. ( - )	2'040,000	6'120,000	6'120,000	6'120,000	6'120,000
Gastos Financieros ( - )	4'950,787	8'758,191	952,380	--	--
Gastos de Ventas ( - )	5'866,854	22'485,580	22'485,580	22'485,580	22'485,580
Utilidades antes/ I.S.P.T.	156'047,496	623'804,198	631'610,009	632'562,389	632'738,601
I.S.P.T. ( - 42% )	65'539,948	261'997,763	265'276,203	265'676,203	265'750,212
Estímulos Fiscales ( + )	17'780,455	---	---	---	---
Utilidad después de Imp.	108'288,003	361'806,435	366'383,805	366'886,185	366'988,388
Reparto de Utilidades (-50%)	---	180'903,217	183'166,903	183'443,092	183'494,194
UTILIDAD NETA	108'288,003	180'903,217	183'166,903	183'443,092	183'494,194

IV.4 CAPACIDAD DE PAGO

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3-5	Año 6-10
1 Utilidad Neta D/Impuestos	108'288,003	100'903,217	183'166,903	183'443,092	183'494,194
2 Depreciación (+)	---	6'790,939	6'790,939	6'790,939	6'614,727
3 Subtotal	108'288,003	187'694,156	189'957,842	190'234,031	190'108,921
4 Amortización	7'619,044	22'857,132	9'523,805	---	---
5 Capacidad de Pago = 3/4	14.21	8.21	19.94	---	---
6 Disponibilidad de Efectivo= 3-4	100'668,959	164'837,024	180'434,037	190'234,031	190'108,921



IV.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

- Clasificación de Costos

Concepto	COSTOS FIJOS				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3-5	Año 6-10
<u>Costos de Prod.</u>					
Mano de Obra	1'741,760	5'225,280	5'225,280	5'225,280	5'225,280
Mantenimiento	1'000,000	3'000,000	3'000,000	3'000,000	3'000,000
Depreciación	---	6'790,939	6'790,939	6'790,939	6'614,727
<u>Gastos de Admón.</u>					
Sueldos	1'860,000	5'580,000	5'580,000	5'580,000	5'580,000
Teléfono	120,000	360,000	360,000	360,000	360,000
Correos	20,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Papelera y Utiles	40,000	120,000	120,000	120,000	120,000
<u>Gastos de Venta</u>					
Sueldos	320,000	960,000	960,000	960,000	960,000
<u>Gastos Financieros</u>					
	4'950,787	8'758,191	952,380	---	---
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 10'052,547</b>	<b>30'854,410</b>	<b>23'048,599</b>	<b>22'096,219</b>	<b>21'920,007</b>

COSTOS VARIABLES

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3-5	Año 6-10
<u>Costos de Prod.</u>					
Materia Prima	434'807,545	1,695'817,260	1,695'817,260	1,695'817,260	1,695'817,260
Energía Elec.	2'566,206	7'698,620	7'698,620	7'698,620	7'698,620
Agua	5,897	17,692	17,692	17,692	17,692
Combustible	376,846	1'130,540	1'130,540	1'130,540	1'130,540
<u>Gastos de Ventas</u>					
Envases	5'426,854	21'165,580	21'165,580	21'165,580	21'165,580
Varios	120,000	360,000	360,000	360,000	360,000
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 443'303,348</b>	<b>1,726'189,692</b>	<b>1,726'189,692</b>	<b>1,726'189,692</b>	<b>1,726'189,692</b>

	Año 0	Año 1-10
-Ventas Totales =	\$ 609'403,391.00	\$ 2,376'768,300.00
Punto de Equilibrio =	$\frac{\text{Total Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Total Costos Variables}}{\text{Total Volumen Ventas}}}$	

El punto de equilibrio de la empresa se calculará basándose en las ventas totales de la misma, ya que su principal ventaja es que permite determinar el punto general de equilibrio de una empresa que vende varios productos similares a distintos precios, como es este caso.

$$\text{P.E. año 0} = \frac{10'052,547.00}{1 - \frac{443'303,348.00}{609'403,391.00}} = \$ 36'881,726.00 \quad (6.0\%)$$

$$\text{P.E. año 1} = \frac{30'854,410.00}{1 - \frac{1,726'189,692.00}{2,376'768,300.00}} = \$ 112'720,865.00 \quad (4.7\%)$$

$$\text{P.E. año 2} = \frac{23'048,599.00}{1 - \frac{1,726'189,692.00}{2,376'768,300.00}} = \$ 84'203,782.00 \quad (3.5\%)$$

$$\text{P.E. año 3-5} = \frac{22'096,219.00}{1 - \frac{1,726'189,692.00}{2,376'768,300.00}} = \$ 80'724,438.00 \quad (3.3\%)$$

$$\text{P.E. año 6-10} = \frac{21'920,007.00}{1 - \frac{1,726'189,692.00}{2,376'768,300.00}} = \$ 80'080,680.00 \quad (3.3\%)$$

CAPITULO V

ANALISIS FINANCIERO

## V.1 MODELO DE RENTABILIDAD

Para presentar un panorama claro sobre el comportamiento financiero de la empresa, se utiliza el sistema de Análisis Financiero de Du Pont, que une las razones de actividad y el margen de utilidad sobre las ventas - muestra en qué forma actúan entre sí estas razones para determinar la lucratividad del activo.

Se presenta el análisis mencionado, ya que cualquier inversionista de acciones de empresa, se interesará primordialmente por la lucratividad de su inversión.

A continuación se da a conocer, simplificada, la naturaleza del sistema de Du Pont :

### Utilidad sobre la inversión

	Ganancias como % de ventas		Multiplicado por		Rotación
Ventas	Dividido entre	Utilidad Neta	Inversión Total	Dividido entre	Ventas

Se presentan los cálculos para los años 0 y 2 únicamente, por ser representativos:

#### - Cálculo

	Año 0	Año 2
Ventas Netas	609'403,391.00	2,376'768,300.00
Utilidades Netas	108'288,003.00	183'166,903.00
Inversión Total	258'683,016.00	---

Rotación de Activo = Ventas Netas / Inversión Total  
 % de Ganancias sobre ventas = Utilidad Neta / Ventas Netas  
 Utilidad sobre la Inversión = Rotación del Activo \* % De Ganancias -  
 sobre Ventas

	AÑO 0	AÑO 2
Rotación de Activo	2.35	9.18
% de Ganancias <u>so</u> bre Ventas	17.76	7.7
Utilidad sobre la Inversión	41.73 %	70.68 %

Todos los resultados anteriores se calcularon to-  
mando en cuenta la utilidad neta, después del reparto de  
utilidades a los accionistas.

CAPITULO VI

C O N C L U S I O N E S

Como se ha podido observar en los capítulos III, - IV y V, en los cuales se analizó el comportamiento financiero del proyecto durante sus 10 primeros años, la empresa es rentable desde su arranque en el mes 9 del año 0.

Consideramos que el factor más importante para el magnífico rendimiento encontrado, es que la planta se proyectó para un volumen de producción del orden de las 93,600 toneladas al año, lo que es bastante considerable, y nos provoca que nuestros costos fijos por tonelada sean muy bajos, por lo siguiente:

A) Mínima mano de obra, a cualquier nivel de producción, por lo automatizado del equipo en general.

B) Costos de depreciación reducidos, en comparación con los costos variables.

C) La maquinaria de fabricación extranjera ya se puede adquirir en el país, en moneda nacional, lo que significa un gran ahorro en gastos de importación.

De acuerdo con lo anterior, y como se puede observar en el cuadro de "Cálculo del Precio de Venta", nuestros costos totales (fijos más variables) por tonelada, nos permiten obtener utilidades por ración que van desde el 20% hasta el 80%, logrando que los precios de venta de los productos se mantengan al nivel y en algunos casos por debajo de los precios actuales del mercado.

Como se puede observar en el capítulo I, existe un mercado potencial con una demanda insatisfecha, lo suficientemente grande, para que la totalidad de la produc



ción de la planta sea vendida, lo que por consiguiente nos reportará unos ingresos por ventas lo suficientemente grandes, para que después de restarles los costos e impuestos, nos permitan repartir el 50% (años 1-10) de las utilidades después de impuestos a los accionistas, sin que por ello se vea afectada la capacidad de pago de la empresa y al mismo tiempo nuestra disponibilidad de efectivo sea suficiente para que la empresa cumpla sus compromisos de compra de materia prima principalmente (ver cuadro "Capacidad de Pago").

En la sección IV.5, "Punto de Equilibrio", podemos observar que gracias a nuestros reducidos costos fijos y altos niveles de ventas, con sólo el 4.16% (promedio) de las ventas totales, la empresa comenzará a recibir dividendos.

Por medio del análisis financiero por el sistema de Du Pont, ratificamos la bondad de la empresa, al obtener un rendimiento sobre la inversión del 70.68% (después de reparto de utilidades), que es a todas luces justificativo de la inversión.

Vale la pena mencionar la gran importancia, que a nuestro juicio, reviste el presente proyecto:

1) Todos los productos cumplen con los requerimientos mínimos de nutrientes para una alimentación óptima del ganado.

2) Por consecuencia lógica se producirá una tendencia a subir la calidad de la ganadería y sus productos, en el área de influencia inicialmente.

3) Se daría un fuerte impulso industrial a la zona de influencia de la ciudad de Ameca, no sólo con la creación de nuevos empleos, sino por la gran derrama económica que representaría la instalación de la fábrica.

4) La instalación de una planta con la capacidad de producción de la proyectada, con capital netamente nacional, entraría al mercado, como una competencia bastante fuerte de las transnacionales ya existentes, lo que traería como consecuencia una optimización del mercado.

Por todo lo antes expuesto, esperamos que el presente proyecto sea llevado a la realidad, con la completa certeza de que redundará en beneficio de la economía estatal.

APÉNDICE 1

CÁLCULO DEL EQUIPO DE TRANSPORTE

## GUSANO 1

## Parrilla Recepción Sorgo - Limpiador

Capacidad requerida:	101 Ton / Hr.
Largo del Gusano	10 Mts.
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970 Kg / Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	1415
Diámetro del helicoidal:	35.56 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	130 RPM
Capacidad máxima recomendada:	101.61 Ton / Hr
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acomplamiento de Cold - Rolled de 6.19 Cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 12  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

Motor

3.- Capacidad máxima a 1 RPM	0.7816 Ton.
4.- Velocidad requerida:	129.22 RPM
5.- HP requeridos:	3.68 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % Velocidad máxima: HP ajuste:	99.4% 4.2 HP
7.- HP Motor:	5 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador: 130 RPM  
 Velocidad del motor: 1800 RPM  
 Potencia del motor: 5 HP

1.- A)  $R1 = 1800/500 = 3.6$   
 B)  $R2 = 500/130 = 3.84$

2.- Clase de servicio: A

3.- Factor de servicio: 1

4.- Potencia de diseño: 5 HP

5.- A) No. de dientes del piñón: 22 dientes  
 Paso: 3/8 Pulg.

B) No. de dientes del piñón: 16 dientes  
 Paso: 5/8 Pulg.

6.- A) No. de dientes de la catarina: 79 dientes  
 B) No. de dientes de la catarina: 61 dientes

7.- A) Diámetro 1: 6.65 Cms.  
 Diámetro 2: 23.95 Cms.

B) Diámetro 1: 8.07 Cms.  
 Diámetro 2: 30.81 Cms.

8.- A)  $C = 15.30$  Cms.  
 B)  $C = 19.43$  Cms.

9.- A)  $L = 83.82$  Cms.  
 B)  $L = 106.68$  Cms.

## GUSANO # 2

## Limpiador a Silos

Capacidad requerida:	101 Ton/Hr
Largo del gusano:	22 Mts.
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	1415
Diámetro del helicoidal:	35.56 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	130 RPM
Capacidad máxima recomendada:	101.61 RPM
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acoplamiento de Cold Rolled de 6.19 Cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 12  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM:	0.7816 Ton.
4.- Velocidad requerida:	129.22 RPM
5.- A=HP requeridos:	8.11 HP
6.- A mayor que 5	
7.- HP del motor:	9.5 HP

## \*TRANSMISION

Velocidad del transportador:	130 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	9.5 HP
1.- A) $R1 = 1800/500 = 3.6$	
B) $R2 = 500/130 = 3.84$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	9.5 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	18 dientes
Paso:	1/2
B) No.de dientes del piñón:	28 dientes
Paso:	5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	65 dientes
B) No. de dientes de la catarina:	108 dientes
7.- A) Diámetro 1:	7.21 Cms.
Diámetro 2:	26.26 Cms.
B) Diámetro 1:	14.14 Cms.
Diámetro 2:	54.55 Cms.
8.- A) C = 15.93 Cms.	
B) C = 34.34 Cms.	
9.- A) L = 91.56 Cms.	
B) L = 184.25 Cms.	

## GUSANO # 3

## Gusano superior bodega de Soya

Capacidad requerida:	24 Ton/Hr
Largo del gusano:	30 Mts.
Material a transportar:	Harina de Soya
Densidad del material:	0.6407 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	1415
Diámetro del helicoidal:	35.56 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	85 RPM
Capacidad máxima recomendada:	32.48 Ton.
Carga máxima permitida:	30%

2.-

Acompalmiento de Cold Rolled de 6.19 Cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 12  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM: 0.3821 Ton.

4.- Velocidad requerida: 62.81 RPM

5.- HP requeridos: 2.63 HP.

6.- A menor que 5, por lo tanto	
% Velocidad máxima:	73%
HP Ajuste:	3.3 HP.

7.- HP Motor: 4 HP



## \*TRANSMISION

Velocidad del transportador:	65 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	4 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$	
B) $R2 = 300/65 = 4.61$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	4 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	18 dientes
Paso:	3/8
B) No. de dientes del piñón:	19 dientes
Paso:	5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	108 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	88 dientes
7.- A) Diámetro 1:	5.45 Cms.
Diámetro 2:	32.74 Cms.
B) Diámetro 1:	9.60 Cms.
Diámetro 2:	44.45 Cms.
8.- A) C = 19.09 Cms.	
B) C = 27.02 Cms.	
9.- A) L = 107.63 Cms.	
B) L = 150.81 Cms.	

## GUSANOS # 4, # 5, # 6 y # 7

## Salida Sorgo de los silos

Capacidad requerida:	30 Ton/Hr
Largo del gusano:	12.6 Mts..
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	910
Diámetro del helicoidal:	22.86 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	150 RPM
Capacidad máxima recomendada:	30.48 Ton.
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acoplamiento de Cold Rolled de Diámetro 3.81 Cms.  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 14  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM:	0.2032 Ton.
4.- Velocidad requerida:	147.63 RPM
5.- A = HP requeridos:	1.38 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % Velocidad máxima: HP Ajuste:	98.42% 2.4 HP
7.- HP Motor:	3 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador: 150 RPM  
 Velocidad del Motor: 1800 RPM  
 Potencia del motor: 4.5 HP

1.- A)  $R1 = 1800/500 = 3.6$   
 B)  $R2 = 500/150 = 3.33$

2.- Clase de servicio: A

3.- Factor de servicio: 1

4.- Potencia de diseño: 4.5 HP

5.- A) No.de dientes del piñón: 20 dientes  
 Paso:  $3/8$

B) No.de dientes del piñón: 14 dientes  
 Paso:  $5/8$

6.- A) No.de dientes de la catarina: 72 dientes

B) No.de dientes de la catarina: 47 dientes.

7.- A) Diámetro 1: 6.04 Cms.  
 Diámetro 2: 21.81 Cms.

B) Diámetro 1: 7.06 Cms.  
 Diámetro 2: 23.74 Cms.

8.- A)  $C = 13.91$  Cms.

B)  $C = 15.39$  Cms.

9.- A)  $L = 76.2$  Cms.

B)  $L = 104.77$  Cms.

## GUSANO # 8

## Silos - Molinos

Capacidad requerida:	30 Ton/Hr
Largo del gusano:	28 Mts.
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970

1.-

Número de catálogo:	910
Diámetro del helicoidal:	22.86 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	150 RPM
Capacidad máxima recomendada:	30.48 Ton/Hr
Carga máxima permitida:	45 %

2.-

Acoplamiento de Cold - Rolled de 3.81 cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 14  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM:	0.2032
4.- Velocidad requerida:	147.63 RPM
5.- A = HP requeridos:	3.06 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % Velocidad máxima: HP Ajuste:	98.42% 3.75 HP
7.- Motor:	4.5 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	150 RPM
Velocidad del Motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	3 HP
1.- A) $R1 = 1800/500 = 3.6$ A) $R2 = 500/150 = 3.33$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de Diseño:	3 HP
5.- A) No.de dientes del piñón: Paso:	14 dientes 3/8 Pulg.
B) No.de dientes del piñón: Paso:	11 dientes 5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	50 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	37 dientes
7.- A) Diámetro 1: Diámetro 2:	4.24 Cms. 32.74 Cms.
B) Diámetro 1: Diámetro 2:	5.53 Cms. 16.66 Cms.
8.- A) C = 9.69 Cms.	
B) C = 11.09 Cms.	
9.- A) L = 53.34 Cms.	
B) L = 77.78 Cms.	

## GUSANO # 9

## Molinos - Tanques de Trabajo

Capacidad requerida:	27 Ton/Hr
Largo del gusano:	5 Mts.
Material a transportar:	Sorgo (Harina)
Densidad del material:	0.9638 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	910
Diámetro del helicoidal:	22.86 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	150 RPM
Capacidad máxima recomendada:	30.48 Ton/Hr
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acomplamiento de Cold - Rolled de 3.81 cms. de diámetro  
 Chumacera de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 14  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM: 0.2032 Ton.

4.- Velocidad requerida: 182.87 RPM

5.- A = HP requeridos : 0.4931 HP

6.- A menor que 5 por lo tanto	
% Velocidad máxima:	88%
HP de Ajuste:	1.25 HP

7.- Motor: 1.5 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador: 150 RPM  
 Velocidad del motor: 1800 RPM  
 Potencia del motor: 1.5 HP

1.- A)  $R1 = 1800/500 = 3.6$   
 B)  $R2 = 500/150 = 3.33$

2.- Clase de servicio: A

3.- Factor de servicio: 1

4.- Potencia de diseño: 1.5 HP

5.- A) No.de dientes del piñón: 16 dientes  
 Paso:  $1/2$

B) No.de dientes del piñón: 11 dientes  
 Paso:  $5/8$

6.- A) No.de dientes de la catarina: 58 dientes

B) No.de dientes de la catarina: 37 dientes

7.- A) Diámetro 1: 6.45 Cms.  
 Diámetro 2: 23.44 Cms.

B) Diámetro 1: 5.55 Cms.  
 Diámetro 2: 18.69 Cms.

8.- A)  $C = 14.94$  Cms.

B)  $C = 12.11$  Cms.

9.- A)  $L = 81.28$  Cms.

B)  $L = 71.42$  Cms.

## GUSANO # 10

## Gusano inferior - Bodega de Soya

Capacidad requerida:	16 Ton/Hr
Largo del gusano:	50 Mts.
Material a transportar:	Soya
Densidad del material:	0.6407 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	1213
Diámetro del helicoidal:	30.48 Cm.
Velocidad máxima recomendada:	90 RPM
Carga máxima permitida:	30%
Capacidad máxima recomendada:	21.77 Ton/Hr

2.-

Acoplamiento de Cold - Rolled de 6.19 cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 12  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM:	0.2418 Ton.
4.- Velocidad requerida:	66.17 RPM
5.- A = HP requeridos:	2.92 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % de Velocidad máxima: HP Ajuste:	73% 3.3 HP
7.- Motor:	4 HP



## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	65 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	4 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$	
B) $R2 = 300/65 = 4.6$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	4 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	18 dientes
Paso:	3/8
B) No.de dientes del piñón:	19 dientes
Paso:	5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	108 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	88 dientes
7.- A) Diámetro 1:	5.45 Cms.
Diámetro 2:	32.74 Cms.
B) Diámetro 1:	9.60 Cms.
Diámetro 2:	44.45 Cms.
8.- A) C = 19.22 Cms.	
B) C = 27.02 "	
9.- A) L = 107.61 Cms.	
B) L = 150.79 Cms.	

## GUSANO # 11

## Limpiador - Tanques de Pelletizado

Capacidad requerida:	40 Ton/ Hr
Largo del gusano:	4 Mts.
Material a transportar:	Producto terminado
Densidad del material:	0.9912 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	1213
Diámetro del helicoidal:	30.48 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	140 RPM
Capacidad máxima recomendada:	68.58 Ton/Hr.
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acoplamiento de Cold - Rolled de 5.08 cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 12  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM:	0.489 Ton.
4.- Velocidad requerida:	82 RPM
5.- A = HP requeridos:	0.58 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % Velocidad máxima: HP de ajuste:	58% 1.12 HP
7.- Motor:	1.5 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	85 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	1.5 HP
1.- A) $R1 = 1800/400 = 4.5$	
B) $R2 = 400/85 = 4.7$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	1.5 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	16 dientes
Paso:	1/2
B) No.de dientes del piñón:	20 dientes
Paso:	1/2
6.- A) No.de dientes de la catarina:	72 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	94 dientes
7.- A) Diámetro 1:	6.45 Cms.
Diámetro 2:	29.10 Cms.
B) Diámetro 1:	8.07 Cms.
Diámetro 2:	37.99 Cms.
8.- A) $C = 17.78$ Cms.	
B) $C = 23.03$ "	
9.- A) $L = 99.06$ Cms.	
B) $L = 128.27$ "	

## GUSANO # 12 y # 13

## Gusanos Transportadores Gruesos y Finos

Capacidad requerida:	25 Ton/Hr
Largo del gusano:	3 Mts.
Material a transportar:	Pellets
Densidad:	0.9518 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	910
Diámetro del helicoidal:	22.86 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	150 RPM
Capacidad máxima recomendada:	30.48 Ton/ Hr.
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acoplamiento de Cold - Rolled de 3.81 cms. de diámetro.  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 14  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad máxima a 1 RPM:	0.2032 Ton.
4.- Velocidad requerida:	123.03 RPM
5.- A = HP requeridos:	0.273 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % Velocidad Máxima: HP Ajuste:	82 % 0.75 HP
7.- Motor:	1 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	130 RPM
Velocidad del Motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	1 HP
1.- A) $R_1 = 1800/500 = 3.6$ B) $R_2 = 500/130 = 3.84$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	1 HP
5.- A) No.de dientes del piñón: Paso:	12 dientes 1/2
B) No.de dientes del piñón: Paso:	11 dientes 5/8
6.- A) No. de dientes de la catarina:	43 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	42 dientes
7.- A) Diámetro 1: Diámetro 2:	4.85 Cms. 17.37 Cms.
B) Diámetro 1: Diámetro 2:	5.53 Cms. 21.20 Cms.
8.- A) C = 11.09 Cms. B) C = 13.36 Cms.	
9.- A) L = 60.96 Cms. B) L = 79.37 Cms.	

## GUSANO # 14

## Gusano Distribuidor

Capacidad requerida:	40 Tons/Hr.
Largo del gusano:	5 Mts.
Material a transportar:	Pellets
Densidad del material:	0.9518 Kg/Dm <sup>3</sup>

1.-

Número de catálogo:	1213
Diámetro del helicoidal:	30.48 Cms.
Velocidad máxima recomendada:	140 RPM
Capacidad máxima recomendada:	68.58 Ton/Hr.
Carga máxima permitida:	45%

2.-

Acoplamiento de Cold - Rolled de 5.08 cms. de diámetro  
 Chumaceras de madera  
 Lámina del helicoidal de acero calibre 12  
 Lámina de la canoa de acero calibre 14

\* MOTOR

3.- Capacidad a 1 RPM:	0.489 Ton.
4.- Velocidad requerida:	81.79 RPM
5.- A = HP requeridos:	0.730 HP
6.- A menor que 5 por lo tanto % de Velocidad Máxima: HP Ajuste:	58 % 1.3 HP
7.- Motor:	1.5 HP

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	85 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	1.5 HP
1.- A) $R1 = 1800/400 = 4.5$	
B) $R2 = 400/85 = 4.7$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	1.5 HP.
5.- A) No.de dientes del piñón:	16 dientes
Paso:	1/2
B) No.de dientes del piñón:	20 dientes
Paso:	1/2
6.- A) No.de dientes de la catarina:	72 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	94 dientes
7.- A) Diámetro 1:	6.45 Cms.
Diámetro 2:	29.10 Cms.
B) Diámetro 1:	8.07 Cms.
Diámetro 2:	37.99 Cms.
8.- A) C = 17.78 Cms.	
B) C = 23.03 Cms.	
9.- A) L = 99.06 Cms.	
B) L = 128.27 Cms.	

## ELEVADOR # 1

## Recepción del Sorgo

Capacidad requerida:	101 Ton/Hr
Altura del elevador:	8 Mts.
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	11630
Capacidad máxima:	104.38 Ton/Hr
Velocidad lineal:	107.59 Mts/Min.
Velocidad radial de las poleas:	45 RPM
Distancia entre cangilones:	22.86 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	76.2 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	10

2.- Número de cangilones: 11

## 3.- Dimensiones:

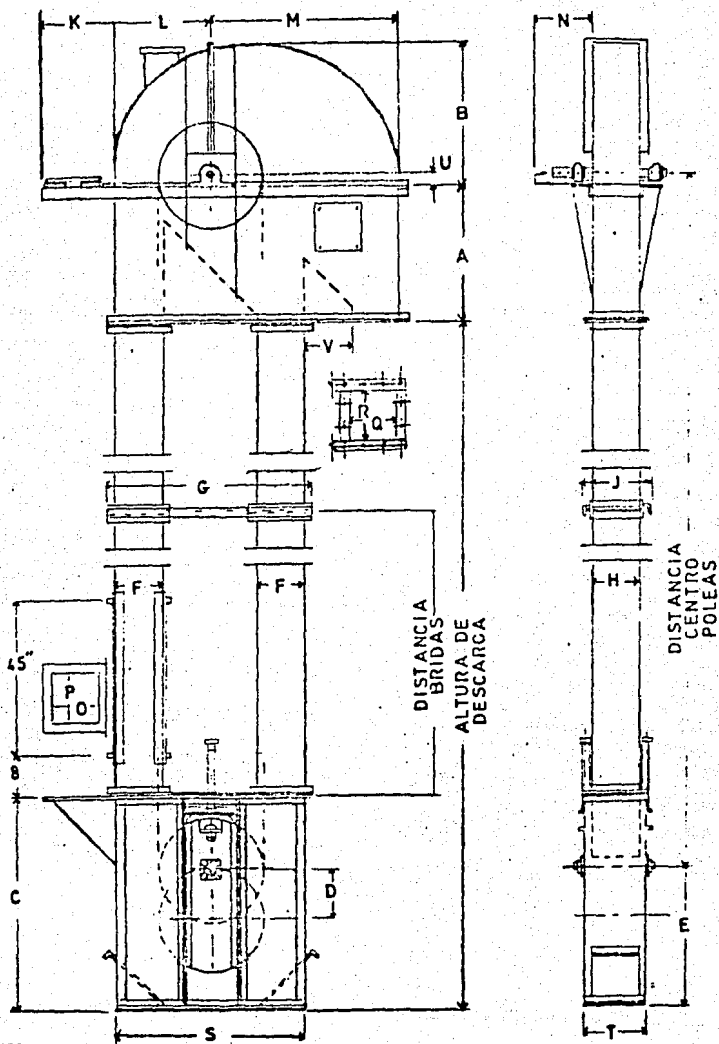
A= 93.98 Cms.	H= 38.10 Cms.	P= 37.78 Cms.
B= 93.34 Cms.	J= 46.99 Cms.	Q= 30.48 Cms.
C= 152.71 Cms.	K= 46.99 Cms.	R= 38.10 Cms.
D= 30.48 Cms.	L= 66.19 Cms.	S= 154.62 Cms.
E= 92.71 Cms.	M= 129.06 Cms.	T= 46.03 Cms.
F= 30.48 Cms.	N= 27.94 Cms.	U= 9.52 Cms.
G= 13.01 Cms.	O= 35.56 Cms.	V= 32.38 Cms.

4.- Potencia del motor: 5 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	27.94 Cms.
Profundidad:	15.31 Cms.
Proyección:	17.46 Cms.
Lámina de acero calibre:	16
Capacidad al 90% de lleno:	1.51 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>





## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	45 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	5 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$	
D) $R2 = 300/45 = 6.66$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	5 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	22 dientes
Paso:	3/8
B) No.de dientes del piñón:	23 dientes
Paso:	5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	132 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	153 dientes
7.- A) Diámetro 1:	6.65 Cms.
Diámetro 2:	40 Cms.
B) Diámetro 1:	11.60 Cms.
Diámetro 2:	77.31 Cms.
8.- A) C = 23.31 Cms.	
B) C = 44.45 Cms.	
9.- A) L = 132.38 Cms.	
B) L = 151.79 Cms.	

## ELEVADOR # 2

## Alimentación Silos

Capacidad requerida:	101 Ton/Hr
Altura del elevador:	37.56 Mts.
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	11630
Capacidad Máxima:	104.38 Ton/Hr
Velocidad lineal:	107.59 Mts/Min
Velocidad radial de las poleas:	45 RPM
Distancia entre cangilones:	22.86 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	76.2 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	10

2.- Número de cangilones: 14

## 3.- Dimensiones:

A= 93.98 Cms.	H= 38.10 Cms.	P= 37.78 Cms.
B= 93.34 Cms.	J= 46.99 Cms.	Q= 30.48 Cms.
C= 152.71 Cms.	K= 46.99 Cms.	R= 38.10 Cms.
D= 30.48 Cms.	L= 66.19 Cms.	S= 154.62 Cms.
E= 92.71 Cms.	M= 129.06 Cms.	T= 46.03 Cms.
F= 30.48 Cms.	N= 27.94 Cms.	U= 9.52 Cms.
G= 13.01 Cms.	O= 35.56 Cms.	V= 32.38 Cms.

4.- Potencia del motor: 15 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	27.94 Cms.
Profundidad:	15.31 Cms.
Proyección:	17.46 Cms.
Lámina de acero calibre:	16
Capacidad al 90% de lleno:	1.51 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	45 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	15 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$	
2.- B) $R2 = 300/45 = 6.66$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	15 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	22 dientes
Paso:	5/8
B) No.de dientes del piñón:	18 dientes
Paso:	1
6.- A) No.de dientes de la catarina:	132 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	120 dientes
7.- A) Diámetro 1:	11.09 Cms.
Diámetro 2:	66.70 Cms.
B) Diámetro 1:	14.55 Cms.
Diámetro 2:	97.02 Cms.
8.- A) C = 38.88 Cms.	
B) C = 55.77 Cms.	
9.- A) L = 220.54 Cms.	
B) L = 317.50 Cms.	

## ELEVADOR # 3

## Alimentación de los molinos

Capacidad requerida:	30 Ton/Hr
Altura del elevador:	15.70 Mts.
Material a transportar:	Sorgo
Densidad del material:	0.8970 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	7524
Capacidad máxima:	42.69 Ton/Hr
Velocidad lineal:	95.70 Mts/Min
Velocidad radial de las poleas:	50 RPM
Distancia entre cangilones:	20.32 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	60.96 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones: 11

## 3.- Dimensiones:

A = 76.20 Cms.	H = 25.40 Cms.	P = 25.08 Cms.
B = 79.37 Cms.	J = 34.29 Cms.	Q = 26.67 Cms.
C = 115.88 Cms.	K = 14.13 Cms.	R = 25.40 Cms.
D = 22.86 Cms.	L = 54.76 Cms.	S = 108.90 Cms.
E = 73.66 Cms.	M = 109.37 Cms.	T = 33.33 Cms.
F = 26.67 Cms.	N = 24.13 Cms.	U = 7.93 Cms.
G = 117.15 Cms.	O = 25.40 Cms.	V = 27.94 Cms.

4.- Potencia del motor: 3 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	17.78 Cms.
Profundidad:	13.01 Cms.
Proyección:	14.92 Cms.
Lámina de acero calibre:	14
Capacidad al 90% de lleno:	1.68 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador: 50 RPM  
 Velocidad del motor: 1800 RPM  
 Potencia del motor: 3 HP

- 1.- A)  $R1 = 1800/300 = 6$   
 B)  $R2 = 300/50 = 6$
- 2.- Clase de servicio: A
- 3.- Factor de servicio: 1
- 4.- Potencia de diseño: 3 HP
- 5.- A) No.de dientes del piñón: 14 dientes  
 Paso: 3/8  
 B) No.de dientes del piñón: 15 dientes  
 Paso: 5/8
- 6.- A) No.de dientes de la catarina: 84 dientes  
 B) No.de dientes de la catarina: 90 dientes
- 7.- A) Diámetro 1: 4.24 Cms.  
 Diámetro 2: 25.45 Cms.  
 B) Diámetro 1: 7.56 Cms.  
 Diámetro 2: 45.56 Cms.
- 8.- A) C = 14.83 Cms.  
 B) C = 26.51 Cms.
- 9.- A) L = 83.82 Cms.  
 B) L = 149.22 Cms.

## ELEVADOR # 4

## Molinos a Tanques de Trabajo

Capacidad requerida:	27 Ton/Hr
Altura del elevador:	27.34 Mts.
Material a transportar:	Sorgo (Harina)
Densidad del material:	0.9638 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	7524
Capacidad máxima:	42.69 Ton/Hr
Velocidad lineal:	95.70 Mts/Min
Velocidad radial de las poleas:	50 RPM
Distancia entre cangilones:	20.32 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	60.96 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones: 12

## 3.- Dimensiones:

A= 76.20 Cms.	H= 25.40 Cms.	P= 25.08 Cms.
B= 79.37 Cms.	J= 34.29 Cms.	Q= 26.67 Cms.
C= 115.88 Cms.	K= 14.13 Cms.	R= 25.40 Cms.
D= 22.86 Cms.	L= 54.76 Cms.	S= 108.90 Cms.
E= 73.66 Cms.	M= 109.37 Cms.	T= 33.33 Cms.
F= 26.67 Cms.	N= 24.13 Cms.	U= 7.93 Cms.
G= 117.15 Cms.	O= 25.40 Cms.	V= 27.94 Cms.

4.- Potencia del motor: 5 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	17.78 Cms.
Profundidad:	13.01 Cms.
Proyección:	14.92 Cms.
Lámina de acero calibre:	14
Capacidad al 90% lleno:	1168 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador: 50 RPM  
 Velocidad del motor: 1800 RPM  
 Potencia del motor: 5 HP

- 1.- A)  $R1 = 1800/300 = 6$   
 B)  $R2 = 300/50 = 6$
- 2.- Clase de servicio: A
- 3.- Factor de servicio: 1
- 4.- Potencia de diseño: 5 HP
- 5.- A) No.de dientes del piñón: 22 dientes  
 Paso:  $3/8$   
 B) No.de dientes del piñón: 23 dientes  
 Paso:  $5/8$
- 6.- A) No.de dientes de la catarina: 132 dientes  
 B) No.de dientes de la catarina: 138 dientes
- 7.- A) Diámetro 1: 6.65 Cms.  
 Diámetro 2: 40 Cms.  
 B) Diámetro 1: 11.60 Cms.  
 Diámetro 2: 69.72 Cms.
- 8.- A) C = 23.31 Cms.  
 B) C = 40.66 Cms.
- 9.- A) L = 131.44 Cms.  
 B) L = 230.17 Cms.



## ELEVADOR # 5

## Recepción Harina de Soya

Capacidad requerida:	24 Ton/Hr
Altura del elevador:	30 Mts.
Material a transportar:	Harina de Soya
Densidad del material:	0.6407 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	7524
Capacidad máxima:	42.69 Ton/Hr
Velocidad lineal:	95.70 Mts./Min
Velocidad radial de las poleas:	50 RPM
Distancia entre cangilones:	20.32 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	60.96 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones: 12

## 3.- Dimensiones:

A= 76.20 Cms.	H= 25.40 Cms.	P= 25.08 Cms.
B= 79.37 Cms.	J= 34.29 Cms.	Q= 26.67 Cms.
C= 115.88 Cms.	K= 14.13 Cms.	R= 25.40 Cms.
D= 22.86 Cms.	L= 54.76 Cms.	S= 108.90 Cms.
E= 73.66 Cms.	M= 109.37 Cms	T= 33.33 Cms.
F= 26.67 Cms.	N= 24.13 Cms.	U= 7.93 Cms.
G= 117.15 Cms.	O= 25.40 Cms.	V= 27.94 Cms.

4.- Potencia del motor: 5 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	17.78 Cms.
Profundidad:	13.01 Cms.
Proyección:	14.92 Cms.
Lámina de acero calibre:	14
Capacidad al 90% de lleno:	1.68 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador: 50 RPM  
 Velocidad del motor: 1800 RPM  
 Potencia del motor: 5 HP

1.- A)  $R1 = 1800/300 = 6$   
 B)  $R2 = 300/50 = 6$

2.- Clase de servicio: A

3.- Factor de servicio: 1

4.- Potencia de diseño: 5 HP

5.- A) No.de dientes del piñón: 22 dientes  
 Paso: 3/8

B) No.de dientes del piñón: 23 dientes  
 Paso: 5/8

6.- A) No.de dientes de la catarina: 132 dientes

B) No.de dientes de la catarina: 138 dientes

7.- A) Diámetro 1: 6.65 Cms.  
 Diámetro 2: 40 Cms.

B) Diámetro 1: 11.60 Cms.  
 Diámetro 2: 69.72 Cms.

8.- A)  $C = 23.31$  Cms.

B)  $C = 40.66$  Cms.

9.- A)  $L = 131.44$  Cms.

B)  $L = 230.17$  Cms.

## ELEVADOR # 6

## Bodega de Soya a Tanques de Trabajo

Capacidad requerida:	16 Ton/Hr
Altura del elevador:	28.55 Mts.
Materia a transportar:	Harina de Soya
Densidad del material:	0.6407 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	5420
Capacidad máxima:	16.5 Ton/Hr
Velocidad lineal:	86.25 Mts/Min.
Velocidad radial de las poleas:	54 RPM
Distancia entre cangilones:	17.78 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	50.8 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones	12
--------------------------	----

## 3.- Dimensiones:

A= 63.50 Cms.	H= 20.32 Cms.	P= 20.00 Cms.
B= 67.31 Cms.	J= 3.81 Cms.	Q= 22.86 Cms.
C= 106.99 Cms.	K= 35.56 Cms.	R= 20.32 Cms.
D= 22.86 Cms.	L= 45.87 Cms.	S= 91.12 Cms.
E= 65.88 Cms.	M= 91.59 Cms.	T= 2.85 Cms.
F= 22.86 Cms.	N= 22.22 Cms.	U= 6.03 Cms.
G= 99.37 Cms.	O= 20.32 Cms.	V= 22.86 Cms.

4.- Potencia del motor:	3 HP
-------------------------	------

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	12.7 Cms.
Profundidad:	10.95 Cms.
Proyección:	12.38 Cms.
Lámina de acero calibre:	16
Capacidad al 90% de lleno:	8.31 x 10 <sup>-4</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	54 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	3 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$ B) $R2 = 300/54 = 5.55$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	3 HP
5.- A) No.de dientes del piñón: Paso:	14 dientes 3/8
B) No.de dientes del piñón: Paso:	15 dientes 5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina: B) No.de dientes de la catarina:	84 dientes 83 dientes
7.- A) Diámetro 1: Diámetro 2:	4.24 Cms. 25.45 Cms.
B) Diámetro 1: Diámetro 2:	7.56 Cms. 41.93 Cms.
8.- A) C = 14.83 Cms. B) C = 24.73 Cms.	
9.- A) L = 83.82 Cms. B) L = 139.7 Cms.	

## ELEVADOR # 7

## Microingredientes a Tanques de Trabajo

Capacidad requerida:	10 Ton/Hr
Altura del elevador:	26.75 Cms.
Material a transportar:	Harinas
Densidad del material:	0.9238 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	5420
Capacidad máxima:	16.5 Ton/Hr
Velocidad Lineal:	86.25 Mts/Min
Velocidad radial de las poleas:	54 RPM
Distancia entre cangilones:	17.78 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	50.8 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones: 12

## 3.- Dimensiones:

A= 63.50 Cms.	H= 20.32 Cms.	P= 20.00 Cms.
B= 67.31 Cms.	J= 3.81 Cms.	Q= 22.86 Cms.
C= 106.99 Cms.	K= 35.56 Cms.	R= 20.32 Cms.
D= 22.86 Cms.	L= 45.87 Cms.	S= 91.12 Cms.
E= 65.88 Cms.	M= 91.59 Cms.	T= 2.85 Cms.
F= 22.86 Cms.	N= 22.22 Cms.	U= 6.03 Cms.
G= 99.37 Cms.	O= 20.32 Cms.	V= 22.86 Cms.

4.- Potencia del motor: 3 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	12.7 Cms.
Profundidad:	10.95 Cms.
Proyección:	12.38 Cms.
Lámina de acero calibre:	16
Capacidad al 90% de lleno:	8.31 x 10 <sup>-4</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	54 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	3 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$ B) $R2 = 300/54 = 5.55$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	3 HP
5.- A) No.de dientes del piñón: Paso:	14 dientes 3/8
B) No.de dientes del piñón: Paso:	15 dientes 5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina: B) No.de dientes de la catarina:	84 dientes 83 dientes
7.- A) Diámetro 1: Diámetro 2:	4.24 Cms. 25.45 Cms.
B) Diámetro 1: Diámetro 2:	7.56 Cms. 41.93 Cms.
8.- A) C = 14.83 Cms. B) C = 24.73 Cms.	
9.- A) L = 83.82 Cms. B) L = 139.7 Cms.	

## ELEVADOR # 8

## Alimentación a Tanques Pelletizado

Capacidad requerida:	40 Ton/Hr
Altura del elevador:	28.30 Mts.
Material a Transportar:	Producto terminado
Densidad del material:	0.9912 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	7524
Capacidad máxima:	42.69 Ton/Hr
Velocidad lineal:	95.70 Mts./Min
Velocidad radial de las poleas:	50 RPM
Distancia entre cangilones:	20.32 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	60.96 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones: 12

## 3.- Dimensiones:

A= 76.20 Cms.	H= 25.40 Cms.	P= 25.08 Cms.
B= 79.37 Cms.	J= 34.29 Cms.	Q= 26.67 Cms.
C= 115.88 Cms.	K= 14.13 Cms.	R= 25.40 Cms.
D= 22.86 Cms.	L= 54.76 Cms.	S= 108.90 Cms.
E= 73.66 Cms.	M= 109.37 Cms.	T= 33.33 Cms.
F= 26.67 Cms.	N= 24.13 Cms.	U= 7.93 Cms.
G= 117.15 Cms.	O= 25.40 Cms.	V= 27.94 Cms.

4.- Potencia del motor: 5 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	17.78 Cms.
Profundidad:	13.01 Cms.
Proyección:	14.92 Cms.
Lámina de acero calibre:	14
Capacidad al 90% de lleno:	1.68 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	50 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	5 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$	
B) $R2 = 300/50 = 6$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	5 HP
5.- A) No.de dientes del piñón:	22 dientes
Paso:	3/8
B) No.de dientes del piñón:	23 dientes
Paso:	5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	132 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	138 dientes
7.- A) Diámetro 1:	6.65 Cms.
Diámetro 2:	40 Cms.
B) Diámetro 1:	11.60 Cms.
Diámetro 2:	69.72 Cms.
8.- A) C = 23.31 Cms.	
B) C = 40.66 Cms.	
9.- A) L = 131.44 Cms.	
B) L = 230.17 Cms.	



## ELEVADOR # 9

## Alimentación a los Rotex

Capacidad requerida:	40 Ton/Hr
Altura del elevador:	27 Mts.
Material a transportar:	Pellets
Densidad del material:	0.9518 Kg/Dm <sup>3</sup>

## 1.-

Número de catálogo:	7524
Capacidad máxima:	42.69 Ton/Hr
Velocidad lineal:	95.70 Mts/Min.
Velocidad radial de las poleas:	50 RPM
Distancia entre cangilones:	20.32 Cms.
Diámetro polea superior e inferior:	60.96 Cms.
Lámina de la cabeza de acero calibre:	16
Lámina de la bota de acero calibre:	12

2.- Número de cangilones: 12

## 3.- Dimensiones:

A= 76.20 Cms.	H= 25.40 Cms.	P= 25.08 Cms.
B= 79.37 Cms.	J= 34.29 Cms.	Q= 26.67 Cms.
C= 115.88 Cms.	K= 14.13 Cms.	R= 25.40 Cms.
D= 22.86 Cms.	L= 54.76 Cms.	S= 108.90 Cms.
E= 73.66 Cms.	M= 109.37 Cms.	T= 33.33 Cms.
F= 26.67 Cms.	N= 24.13 Cms.	U= 7.93 Cms.
G= 117.15 Cms.	O= 25.40 Cms.	V= 27.94 Cms.

4.- Potencia del motor: 5 HP

## 5.- Especificaciones de los cangilones:

Largo:	17.78 Cms.
Profundidad:	13.01 Cms.
Proyección:	14.92 Cms.
Lámina de acero calibre:	14
Capacidad al 90% de lleno:	1.68 x 10 <sup>-3</sup> Mts <sup>3</sup>

## \* TRANSMISION

Velocidad del transportador:	50 RPM
Velocidad del motor:	1800 RPM
Potencia del motor:	5 HP
1.- A) $R1 = 1800/300 = 6$ A) $R2 = 300/50 = 6$	
2.- Clase de servicio:	A
3.- Factor de servicio:	1
4.- Potencia de diseño:	5 HP
5.- A) No.de dientes del piñón: Paso:	22 dientes 3/8
B) No.de dientes del piñón: Paso:	23 dientes 5/8
6.- A) No.de dientes de la catarina:	132 dientes
B) No.de dientes de la catarina:	138 dientes
7.- A) Diámetro 1: Diámetro 2:	6.65 Cms. 40 Cms.
B) Diámetro 1: Diámetro 2:	11.60 Cms. 69.72 Cms.
8.- A) C = 23.31 Cms. B) C = 40.66 Cms.	
9.- A) L = 131.44 Cms. B) L = 230.17 Cms.	

APENDICE II

M A N T E N I M I E N T O

## VOLCADOR HIDRAULICO:

- A) Plataforma: Engrasar todas las articulaciones cada -- tres meses'
- B) Pistones: Cada tres meses revisar los empaques de - - ajuste; si existe alguna fuga de aceite, -- apretar la tuerca de ajuste hasta que desaparezca y de ser necesario hacer cambio de empaques.
- C) Equipo Hidráulico: Cada mes se revisarán las condiciones de - contaminación y limpieza del aceite, así como de los filtros. Con esa misma frecuencia se revisarán y de ser necesario se empacarán o cambiarán las válvulas de paso del aceite.

## LIMPIADOR:

- A) Al finalizar la jornada de trabajo, retirar la posible basura que se encuentre atorada en la malla.
- B) Cada semana revisar la tensión de las cadenas y lubricarlas.
- C) Lubricar las chumaceras cada tres meses.

## GUSANOS:

- A) Una vez a la semana lubricar cadenas y revisar la tensión de las mismas.
- B) Cada seis meses lubricar chumaceras laterales.

C) Cada tres meses lubricar las chumaceras de madera.

#### ELEVADORES:

A) Una vez a la semana lubricar cadenas y checar tensión de las mismas.

B) Cada seis meses lubricar las chumaceras.

C) Cada dos meses tensar la banda de los cangilones.

D) El elevador E-8 se deberá limpiar una vez por mes por que transportará producto con melaza y aceites.

#### MOLINOS:

A) Lubricar cada diez días las chumaceras.

B) Revisar cada turno los imanes permanentes que se encuentran en la boca del molino y quitar cualquier elemento extraño.

C) Revisar cada dos meses el estado de la criba y de los martillos, si se hace necesario cambiarlos.

#### SISTEMA HIDRAULICO:

A) Se deberá observar una absoluta limpieza para evitar la introducción de contaminantes, tales como polvo, basura, pintura, aceite.

B) La salida y retorno de la unidad no deberán de ser reducidas, ya que esto obtaculizará el flujo, perdiendo eficiencia.

C) El aceite deberá ser de la más alta calidad y reunir las siguientes características:

- 1) Alto índice de viscosidad (100-200 SSU a 38°C)
- 2) Alta resistencia de película y buena lubricidad.
- 3) Alta resistencia a la oxidación.
- 4) Anti-emulsionantes.
- 5) Anti-herrumbres.
- 6) Anti-espumantes.

D) La frecuencia para limpieza y/o cambio de aceite y -- filtros varía de acuerdo con las siguientes condiciones:

- 1) Ambiente altamente contaminado.
- 2) Altas temperaturas de operación.
- 3) Trabajo a la intemperie.
- 4) Calidad del aceite.

E) Establecer una revisión del aceite que nos permitirá - detectar las siguientes condiciones:

- 1) Contaminantes en suspensión
- 2) Lodos depositados en el fondo del tanque.
- 3) Cambio en la viscosidad del aceite.
- 4) Cambio de color en el aceite.

En los casos A y B el tanque deberá ser abierto y lavado. En los casos C y D se seguirá el mismo procedimiento, sólo que el aceite deberá ser reemplazado por - nuevo, puesto que un cambio de color o viscosidad en el aceite indica que se ha presentado la oxidación, lo cual motiva una rápida deteriorización del equipo.

F) Con la misma frecuencia que el aceite, se revisarán y limpiarán los filtros.

- G) Revisión periódica de la válvula de alivio y sistema de seguridad.

MEZCLADORAS:

- A) Lubricar cada seis meses las chumaceras.
- B) Lubricar cada semana las cadenas y revisar la tensión de las mismas.

ROTEX:

- A) Al finalizar la jornada de trabajo, limpiar perfectamente las cribas.
- B) Lubricar cada semana el equipo de la transmisión.

**PELLETIZADORAS:**

Para lograr una máxima capacidad y un "pellet" de alta calidad, el amperímetro, el termómetro y la temperatura de los "pellets" calientes deberán ser constantemente vigilados. A continuación se enumeran algunas de las causas que pueden interrumpir la producción:

- 1) Material enganchado en el tanque.
- 2) Separación de un tanque
- 3) Retorno de partículas finas de la rumba.
- 4) Fluctuación de la presión de vapor debida a:
  - a) Fallas de la caldera
  - b) Fallas de la válvula reguladora de presión
  - c) Fallas del separador de vapor.
- 5) Cambios en la calidad del vapor debido a:
  - a) Una caldera espumosa.
  - b) Fallas de la válvula de vapor.
  - c) Fallas del separador de vapor.
- 6) Variación de mezclas húmedas.
- 7) Dado caliente.

Para asegurar un buen control y funcionamiento de la pelletizadora y obtener una mejor calidad del produc-



to se cuenta con el siguiente equipo de control:

1.- Una alarma de nivel de tanque: una luz o timbre es accionada cuando el tanque se vacía.

2.- Válvulas solenoides: Se instalan en la línea de vapor y miel para que cierren cuando haya una interrupción en el flujo del alimento.

3.- Tacómetros: Se instalan en el eje del alimentador para comprobar la capacidad de alimentación.

4.- Válvula para regular la presión del aire.

5.- Controles de sobrecarga: Instalados con reguladores de tiempo para cerrar los flujos de líquidos, apagar el acondicionador y el motor del alimentador cuando el motor principal se sobrecarga. Cuando se elimina la sobrecarga, el regulador actúa al motor principal, el motor del alimentador y los líquidos en su secuencia propia.

6.- Controles en los enfriadores: Control automático de profundidad de carga para asegurar un máximo espesor en la carga de alimento.

7.- Control de "tamaño": Instalado en los rolos para obtener diferentes tamaños deseados en el "pellet". También controla la válvula de salida.

8.- Control de válvulas: Instalado en las válvulas de los conductos para operación remota.

### Mantenimiento del área de trabajo:

- 1) El área deberá mantenerse pintada, limpia y bien alumbrada.
- 2) Se deberá cepillar la máquina de pelletear diariamente.
- 3) Se deberán raspar las puertas de la caja de engranes diariamente.
- 4) Se deberá limpiar el acondicionador una vez al día.
- 5) Se deberá limpiar el alimentador una vez a la semana.
- 6) Se deberá revisar la línea de enfriadores al comienzo de cada turno.

### Mantenimiento de la máquina:

- 1) Se deberán revisar los pasadores de seguridad diariamente para verificar estén instalados correctamente.
- 2) Se deberán limpiar los imanes por lo menos una vez al día.
- 3) Revisión periódica de válvulas de vapor y empacar en cuanto comiencen a fugar.
- 4) Revisar que las cuchillas estén afiladas.
- 5) Revisar el ajuste de los rolos y si es necesario ajustarlos.
- 6) Vigilar se haga correctamente el cambio de dado.

### Ajustes Mecánicos y Mantenimiento de las Partes;

Ajuste de Cuchillas: El ajuste de las cuchillas depende del largo del "pellet" que se desee, la velocidad y el grosor del dado. Se provee una cuchilla para cada rolo.

La cuchilla superior corta los "pellets" del rolo izquierdo, y la inferior los del lado derecho.

Ajuste de los rolos: Los rolos desajustados reducen la capacidad y ocasionan atorones frecuentes. Los rolos muy ajustados producen exceso de desgaste del dado y del rolo. La rotura del dado puede ser resultado de un mal ajuste.

Los rolos deberán ajustarse de manera que cuando el lado esté girando a pocas revoluciones por minuto, los rolos toquen el punto alto solamente.

Este tipo de ajuste evita roce excesivo de metal con metal, entre los rolos y el dado y proporciona suficiente presión para mantener una alta capacidad.

Mantenimiento de los dados:

- 1) Nunca deberá golpearse con martillo ni dejarse caer.
- 2) Para instalar el dado deberá usarse un martillo de plástico.
- 3) El dado deberá estar asegurado al devanador y sostenido en su sitio por la agarradera del dado:
  - a) Una agarradera gastada puede producir un mal ajuste e imposible operación.
  - b) Una agarradera suelta puede provocar flexibilidad y fuerza excesiva en el dado, rolos o tren de manejo.
- 4) El devanador se deberá reemplazar en cuanto se gaste.
- 5) Deberán inspeccionarse regularmente: imanes, raspadores y demás partes de limpieza, que son vitales para la vida del dado.

- 6) Se harán inspecciones regulares del dado para extraer material dañado del alimento.
- 7) Los huecos que se vayan formando en el dado se deberán pulir de inmediato.
- 8) Los dados nuevos se mantendrán en una área protegida y seca para evitar la corrosión.

Mantenimiento del acondicionador: El acondicionador - cuenta con un panel de limpieza localizado a un lado de la cámara, para permitir la inspección y limpieza del - mezclador, sin remover el eje. Se engrasarán los baleros de la mezcladora mensualmente.

Mantenimiento del conductor de alimento: El conductor, - por gravedad, lleva el alimento del mezclador a la cámara del dado. Para que esto se haga eficientemente, el - conductor debe ser mantenido limpio y libre de golpes o abolladuras. El imán debe limpiarse después de su uso - para remover partículas de metal.

Mantenimiento del distribuidor: El propósito del distribuidor es mantener una superficie limpia en el cono y - asegurar una distribución uniforme del alimento al dado. Debe evitarse el alimento endurecido, pues éste perjudicaría la corriente de alimento que va al dado.

#### Lubricación:

- 1) Lubricar los rolos por lo menos después de cada 4 horas de operación continua. Deben engrasarse los rolos al final de la operación de la máquina para mantener fuera el material. La grasa, en los rolos, se - contraerá al enfriarse el equipo y penetrará en los - baleros.

- 2) Engrasar los baleros del eje principal cada 8 horas.
- 3) Cambiar el aceite de la caja principal cada 2000 horas o cada seis meses.
- 4) Inspeccionar semanalmente el aceite en el alimentador.
- 5) Engrasar los baleros de los ejes del acondicionador y del alimentador mensualmente.
- 6) Engrasar las cuchillas diariamente.

#### CERRADORA DE SACOS:

Lubricación inicial: Al comienzo de cada día, revisar que la ventanilla de nivel de aceite marque el nivel de la línea indicadora. Luego que la máquina haya funcionado unos 30 segundos, la aguja del manómetro deberá marcar la presión normal de 3 a 9 libras. Cuando la máquina esté funcionando, la ventanilla del nivel de aceite mostrará poco aceite o nada. Nunca deberá trabajarse la máquina cuando la aguja del manómetro esté en la sección roja de la carátula.

Empaques: Todos los empaques de la máquina deben manejarse con mucho cuidado. El menor daño en cualquier empaque permitirá el goteo. Cuando se cambie algún empaque, tanto éste como el eje donde se colocará, deberán estar perfectamente saturados de aceite. Nunca instalar un sello seco en un eje seco.

Limpieza: Sacar acumulamientos de hilazas y polvo en el área del engarzador. Si estas suciedades no se sacan con frecuencia, con el tiempo formarán un mecheró, que absorberá el aceite de la máquina, producirá mella en los dientes, los que trabajarán forzados, dañando los

excéntricos de elevación y longitud de movimientos de los mismos, provocando su quebradura, distorción de la aguja y rompimiento del hilo. Es recomendable que después de cada 30 horas de trabajo aplicar limpieza por chorro de aire a las partes en contacto, como es el impulente de dientes, placa de garganta, pie de prensatelas, etc.

Periódicamente se deberá aplicar aceite a mano al tornillo de bisagra, al pie prensatelas y a las superficies de las cuchillas.

## BIBLIOGRAFIA

Compendio de Alimentación del Ganado  
P. Morrison  
Editorial Uteha  
1977.

Marks Manual del Ingeniero Mecánico  
Baumeister - Avallone - Baumeister  
Mc Graw Hill  
8a. Edición  
1982.

Administración Financiera de Empresas  
Fred Weston - Eugene Brigham  
Editorial Interamericana  
3a. Edición  
1975.

Costos  
Cristóbal del Río González  
Editorial Ecasa  
8a. Edición  
1982.

Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales  
Enríquez Harper  
Editorial Limusa  
2a. Edición  
1980

**Elementos de Ingeniería Industrial**

Juan S. Trujillo

Editorial Limusa

5a. Reimpresión

1982.

**Ingeniería Industrial**

Benjamín W. Niebel

Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A.

2a. Edición

1980.

**Introducción al Estudio del Trabajo**

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Tercera Edición

1980.

**La Industria Alimenticia Animal en México**

Canacinfra

1982.

**Conveyors and Related Equipment**

Welbur G. Hudson

Editorial Holt, Rinehart and Winston, Inc.

3a. Edición

1979.

**Belt Conveyors and Belt Elevators**

Frederic V. Hetzel - Russel K. Albright

Editorial Mc Graw Hill

3a. Edición

1978.