

*Universidad Iberoamericana*

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

ESCUELA DE QUIMICA

**ESTUDIO TECNICO ECONOMICO DE  
UNA FABRICA DE PASTAS  
ALIMENTICIAS**

**TESIS PARA OPTAR POR  
EL TITULO DE INGENIERO  
QUIMICO**

**ENRIQUE RAFAEL MELO CAIRE  
MARZO DE 1965**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*Universidad Iberoamericana*

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

ESCUELA DE QUIMICA

**ESTUDIO TECNICO ECONOMICO DE  
UNA FABRICA DE PASTAS  
ALIMENTICIAS**

**TESIS PARA OPTAR POR  
EL TITULO DE INGENIERO  
QUIMICO**

**ENRIQUE RAFAEL MELO CAIRE  
MARZO DE 1965**

**A MIS PADRES**

**ING. CARLOS MELO SANTANDER Y**

**ESTHER C. DE MELO.**

**QUE SIEMPRE ME HAN DADO TODO SIN ESPERAR NADA.**

**A MI ESPOSA**

**ELVIRA V. DE MELO.**

**QUE HA SIDO LA COMPAÑERA IDEAL.**

**A MIS HIJOS**

**ELVIRA ESTHER Y ENRIQUE**

**NUEVO ESTIMULO EN MI VIDA.**

A MIS HERMANOS

CARLOS Y GUILLERMO

POR UNA UNIDAD PERDURABLE.

A MIS PROFESORES Y AMIGOS

COMO UN RECUERDO DEL TIEMPO QUE COMPARTIMOS.

## CAPITULOS

- I INTRODUCCION.
- II GENERALIDADES.
- III MAQUINARIA Y EQUIPO.
- IV SELECCION Y CALCULO DE LA MAQUINARIA.
- V PROYECTO DE LA PLANTA Y LOCALIZACION DE LA MAQUINARIA.
- VI ESTUDIO ECONOMICO.
- VII CONCLUSIONES.

## CAPITULO PRIMERO

### INTRODUCCION

Por regla general las cosas que vemos muy a menudo las tomamos como muy naturales o fáciles de hacer, este es el caso de las pastas alimenticias que tenemos prácticamente todos los días delante de nosotros; es por esta familiaridad que no nos ponemos a pensar en todo lo que se requiere para hacer esa pasta y, además, que hay muchas ciudades o mejor dicho regiones que no cuentan con una fábrica de pastas alimenticias y que el transporte desde las grandes ciudades que cuentan con dichas fábricas, hace que este producto de primera necesidad tenga un sobreprecio que se podría evitar, al ser más barato, sería mayor el consumo, haciendo más interesante la instalación de una fábrica en dichos lugares.

Es pues doble el fin de este trabajo;

Dar a conocer todos los pasos que hay que seguir para obtener, a partir de harina de trigo, las pastas alimenticias. Y principalmente calcular una planta de una capacidad que pueda colocar fácilmente su producción, para que pueda servir de guía y fomentar esta industria.

Para hacer más fácil entender este trabajo aclararé en los párrafos siguientes algunas ideas necesarias.

Se da el nombre de pastas alimenticias a una gran línea de productos hechos a base de Semolina o Harina de trigo y agua; formadas por medio de presión para darles una gran variedad de figuras y tamaños y que ha sido secada propiamente.

Se entiende por harina de trigo, el producto industrial que se obtiene por molienda y tamizado de granos sanos de trigo hasta un 70% de extracción, y por semolina cuando la extracción se hace de trigos duros y hasta un 70% también en ninguno de los dos casos debe contener salvado y su contenido de cenizas no será mayor

de 0.7 %.

Por regla general las pastas se acostumbra agrupar en diferentes tipos según su forma y son principalmente:

PASTAS LARGAS (Spaghetti y macarrón)

FIDEOS

TALLARINES

PASTAS CORTAS O MENUJAS

PASTAS HUECAS

PASTAS FANTASIA

El macarrón y el spaghetti son las formas más comunes de pastas, el primero es de forma tubular y se presenta en diferentes diámetros y longitudes; el spaghetti es una varilla con las mismas variantes que el macarrón; estos dos tipos de pasta presentan graves problemas de secado, que una vez resueltos, se pueden aplicar las soluciones a todos los otros tipos de pastas.

Se entiende por curado el proceso completo al que se somete la pasta fresca para obtener el producto debidamente seco. Está comprendido dentro de este proceso, el secado preliminar, sudado, secado propiamente dicho y el templado del producto ya seco.

Cuando el producto está bien curado, su elasticidad hace que la pasta después de cocida retenga su forma original, que es un punto muy importante, ya que estando mal curado se desmorona y se transforma en una pasta sin forma.

Se ha encontrado que en el curado influye mucho la mezcla correcta de harina y agua para formar una masa compacta y luego formada por una presión de 210-350 K/cm<sup>2</sup>.

La harina originalmente contiene de un 10 a un 14% de humedad y se añade agua para formar la mezcla apropiada que debe contener un 40% de humedad así

que un 30% debe ser removido para que el producto final tenga un 10% de humedad.

Cuando una ráfaga de aire caliente y seco pasa en contacto con una superficie húmeda, rápidamente toma humedad de ella; pero si el aire que está en contacto tiene la humedad que tomaría de la superficie, cuando pase por ella no habrá absorción.

Si el producto se sujeta a la acción de aire caliente y seco, la proporción de intercambio de humedad entre el macarrón y el aire es tan rápida que tiene que agrietarse, si la proporción alta de secamiento continúa perderá su forma y se desmoronará. Pero si la proporción de secamiento es muy lenta, el macarrón se fermenta y puede ser atacado por mohos.

El problema para secado de pastas es exponer la superficie del producto al aire de tal modo que permita un intercambio entre la superficie y el aire a una proporción no mayor que la del interior del producto a su superficie.

Para dar una idea más clara se puede considerar que el macarrón está compuesto por un número infinito de capas concéntricas. Así cuando la superficie es expuesta al aire seco, el anillo exterior infinitamente delgado da su humedad al aire y toma humedad de la capa inmediata abajo de él y así continúa hasta que la estructura total está seca.

El napolitano que secó por primera vez la pasta al sol en la azotea de su casa, dependió de los caprichos de la atmósfera. En México ese secamiento exterior es muy difícil por las amplias y rápidas variaciones de la temperatura y humedad.

La experiencia enseñó al fabricante napolitano a palpar un secado muy rápido y que para proteger su producto de dicho secado debe ponerlo en el interior de la casa para que la humedad interior se reparta a la superficie y se obtenga un contenido de humedad uniforme; después lo pone nuevamente al exterior para que siga secando, se requiere de 10 a 15 días para curarlo por este método.

El proceso moderno reduce el tiempo a sólo 48 - 72 hrs. para el macarrón y el spaghetti; regulando la temperatura de manera que el aire que circula sobre el producto tenga un contenido de humedad inicial de 40%; la masa pierde un 11% en la mezcla, amasado y formado del producto; en la fabricación de pastas largas los bastones de los cuales pende el producto son transportados en unos armazones especiales al cuarto preliminar donde el macarrón o spaghetti se sujeta a aire caliente seco circulando a velocidad alta durante 20 minutos, en este tiempo, otros cinco o seis por ciento de humedad se elimina, pero el producto aún es suave y quebradizo.

Del cuarto preliminar se lleva al cuarto de secado, en donde no circula aire por 1 a 2 horas; durante este tiempo la humedad interior se reparte uniformemente en la pasta tornandose suave. A esta operación se le llama sudado y se efectúa generalmente mientras se llena el cuarto con el producto.

Cuando se seca en sistema continuo el sudado se puede efectuar rápidamente saturando el aire en la sección inicial a altas temperaturas.

La teoría de la construcción del equipo de secado se funda en las propiedades del aire; la base es que se efectúa el secado por la absorción del agua en el aire y puesto que el poder absorbente se puede determinar, es posible predecir definitivamente una proporción de transferencia de la humedad de la pasta al aire.

Podemos considerar 3 influencias fundamentales en el proceso del secado:

1. - condiciones del aire
2. - calor
3. - circulación del aire.

Las condiciones del aire se determinan por lecturas psicrométricas con termómetros de bulbo húmedo y seco y empleando tablas adecuadas para la precisión del lugar.

La temperatura aumenta la velocidad del secado al comunicar más veloci-

dad a las moléculas de agua que contiene la pasta, además de modificar las propiedades del aire.

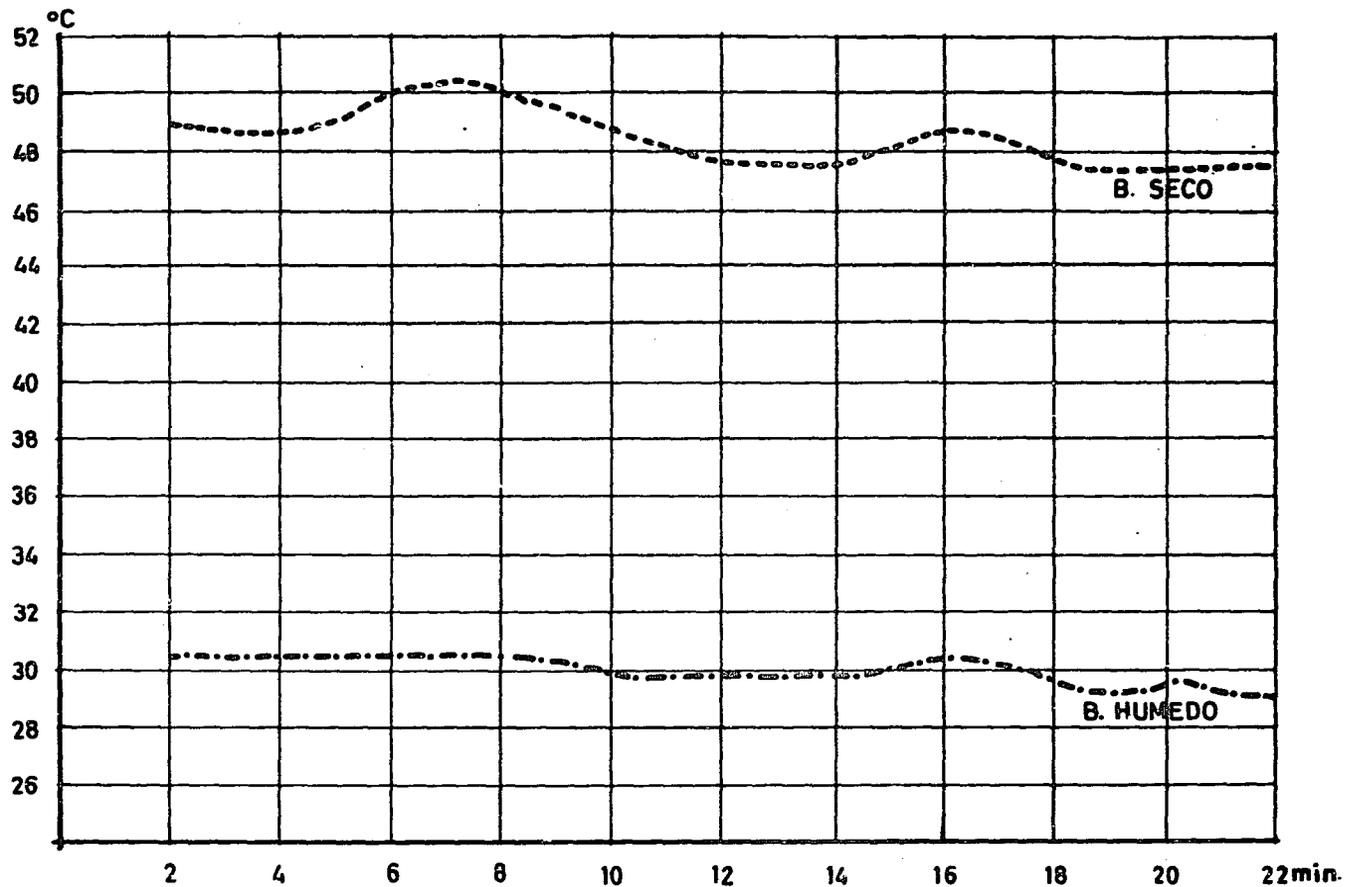
La circulación del aire influye al arrastrar las moléculas de humedad que se desprende de la superficie del producto.

Se ha determinado una tabla guía de secado que con pequeñas variantes se puede aplicar a cualquier tipo de pasta; los tres factores enumerados anteriormente se pueden controlar con precisión, las temperaturas serán altas para quedar sobre cualquier condición atmosférica; consecuentemente, el clima no tiene influencia sobre la operación del equipo y la temperatura máxima, aún cuando es molesta, es soportable por el hombre.

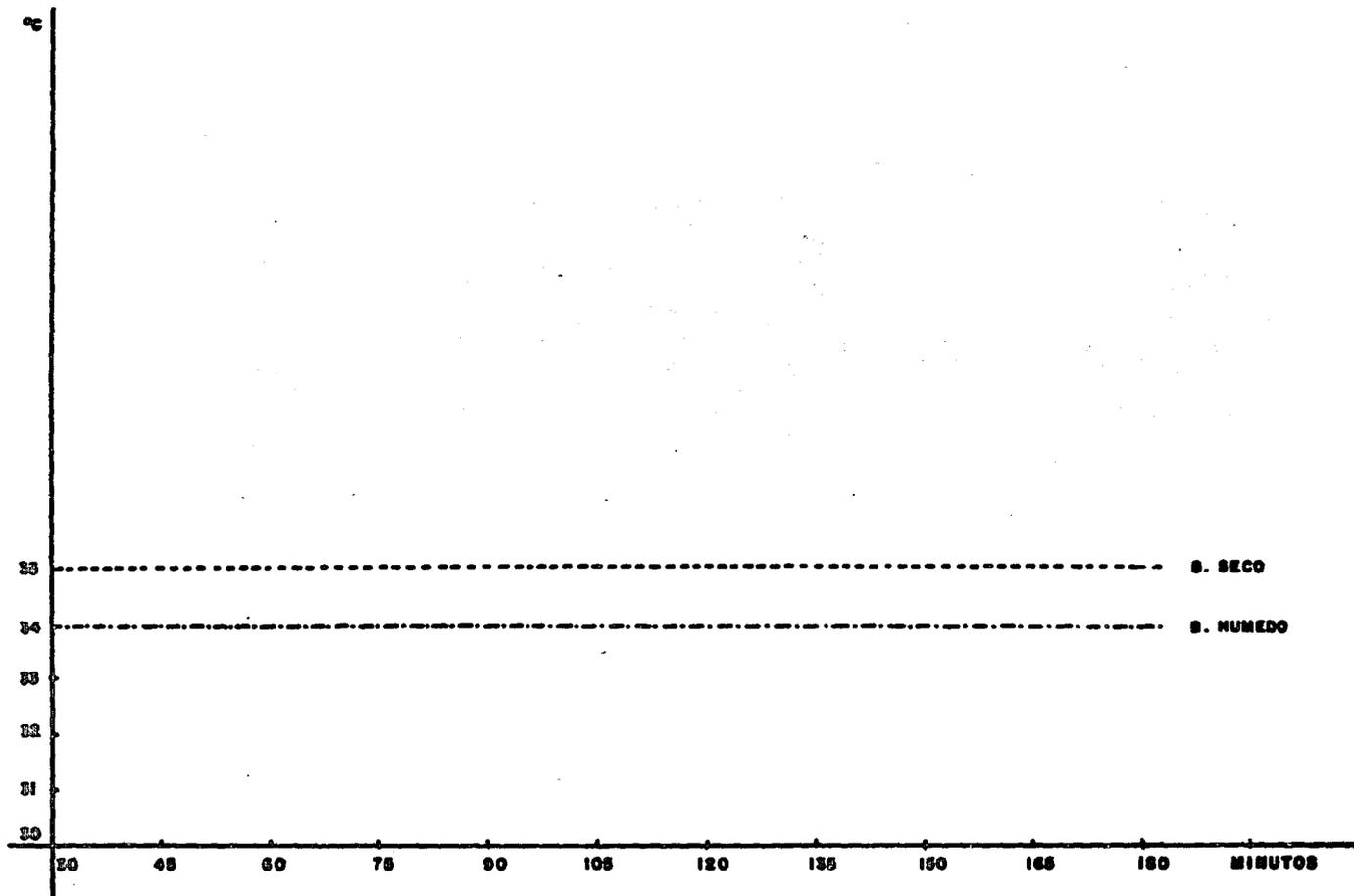
La tabla guía se determinó para macarrón, que como ya se dijo con anterioridad, es una de las pastas que más dificultad presenta para su secado, por lo que se puede aplicar a las otras pastas.

ESCALA DE SEGADO

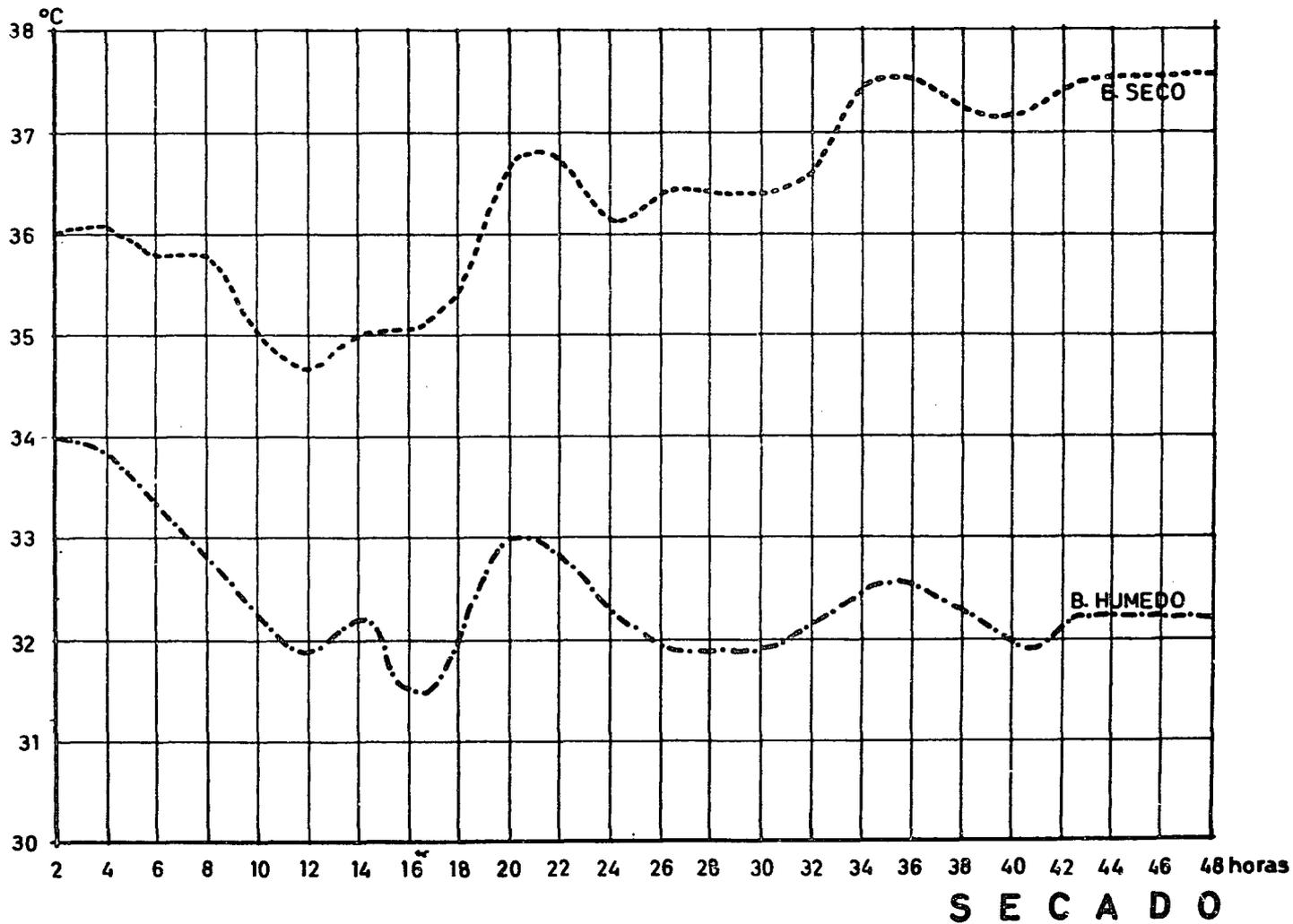
	TIEMPO EN HS.: MIN.	TEMPERATURAS °C		DIFERENCIA °C LECTURAS.	PESO NETO MACARRON	PERDIDA HUMEDAD %	
		B. SECO	B. HUMEDO				
	0:00				176.3 K		
	0:02	49.2	30.6	18.6	175.8		0.3
	0:04	49.0	30.6	18.4	175.0	1.3	0.8
	0:06	50.1	30.6	19.5	174.0	2.4	1.3
	0:08	50.1	30.6	19.5	173.1	3.2	1.8
	0:10	49.0	30.0	19.0	172.3	4.0	2.3
PRELI- MINAR	0:12	47.9	30.0	17.9	171.3	5.0	2.8
	0:14	47.9	30.0	17.9	170.4	5.9	3.4
	0:16	49.0	30.6	18.4	169.5	6.8	3.9
	0:18	47.9	29.4	18.5	168.9	7.4	4.4
	0:20	47.9	30.0	17.9	167.7	8.6	4.9
	0:22	47.9	29.4	18.5	166.8	9.5	5.4
NO CIRCULA EL AIRE							
	0:30	35.0	33.9	1.1	165.0	11.3	6.2
SUDA	1:00	35.0	33.9	1.1	165.0	11.3	6.2
DO:	2:00	35.0	33.9	1.1	165.0	11.3	6.2
CIRCULA EL AIRE							
	2:30	36.1	33.9	2.2	164.5	11.8	6.6
	3:00	36.1	33.9	2.2	164.0	12.3	7.2
	4:00	36.1	33.9	2.2	162.7	13.6	7.7
	5:00	35.8	33.6	2.2	161.8	14.5	8.2
	6:00	35.8	33.3	2.5	161.6	14.7	8.3
	7:00	35.6	33.0	2.6	160.5	15.8	9.0
	8:00	35.3	32.8	2.5	159.5	16.7	9.5
	9:00	35.0	32.5	2.5	159.1	17.2	9.8
	10:00	35.0	32.2	2.7	158.2	18.1	10.3
	11:00	35.0	32.2	2.7	156.9	19.4	11.1
	12:00	34.7	31.9	2.8	155.9	20.4	11.6
	13:00	34.7	31.9	2.8	154.6	21.7	12.4
	14:00	35.0	32.2	2.8	153.7	22.6	12.9
	15:00	35.3	32.2	3.1	153.2	23.1	13.2
	16:00	35.0	31.9	3.1	152.8	23.5	13.4
	17:00	35.3	31.9	3.4	152.3	24.0	13.6
	18:00	35.6	32.2	3.4	151.6	24.7	14.0
	19:00	36.4	32.8	3.6	151.1	25.2	14.3
	20:00	36.7	33.0	3.7	150.7	25.6	14.5
	21:00	36.7	33.0	3.7	150.1	26.2	14.9
	22:00	36.7	32.8	3.9	149.4	26.9	15.3
	23:00	36.4	32.5	3.9	148.6	27.7	15.8
	24:00	36.1	32.2	3.9	148.0	28.3	16.1
	25:00	36.1	32.2	3.9	147.6	28.7	16.3
	26:00	36.4	31.9	4.5	146.7	29.6	16.8
	27:00	36.4	31.9	4.5	145.9	30.4	17.2



P R E L I M I N A R



SUDADO



TIEMPO EN HS.: MIN.	TEMPERATURAS °C		DIFERENCIA °C LECTURAS.	PESO NETO MACARRON	PERDIDA HUMEDAD %	
	B. SECO	B. HUMEDO				
28:00	36.4	31.9	4.5	145.7	30.6	17.4
29:00	36.4	31.9	4.5	145.6	30.7	17.5
30:00	36.4	31.9	4.5	145.3	31.0	17.6
31:00	36.7	32.2	4.5	144.7	31.6	18.0
32:00	36.7	32.2	4.5	144.7	31.6	18.0
33:00	36.7	32.2	4.5	144.7	31.6	18.0
34:00	37.5	32.5	5.0	144.2	32.1	18.3
35:00	37.5	32.5	5.0	144.2	32.1	18.3
36:00	37.5	32.5	5.0	143.8	32.5	18.4
37:00	37.2	32.2	5.0	143.8	32.5	18.4
38:00	37.2	32.2	5.0	143.7	32.6	18.5
39:00	37.2	31.9	5.3	143.5	32.8	18.6
40:00	37.2	31.9	5.3	143.3	33.0	18.8
SECA DO: 41:00	37.2	31.9	5.3	143.3	33.0	18.8
42:00	37.5	32.2	5.3	143.3	33.0	18.8
43:00	37.8	32.2	5.6	143.0	33.3	18.9
44:00	37.8	32.2	5.6	143.0	33.3	18.9
45:00	37.8	32.2	5.6	142.6	33.7	19.0
46:00	37.8	32.2	5.6	142.6	33.7	19.0
47:00	37.8	32.2	5.6	142.6	33.7	19.0
48:00	37.8	32.2	5.6	142.6	33.7	19.0

SE ENFRIA LENTAMENTE HASTA LA TEMPERATURA AMBIENTE

SE COLOCARON 28 PALOS POR BASTIDOR

CADA PALO PESABA 6.350 Kg.

## CAPITULO SEGUNDO

### GENERALIDADES.

Dentro este capítulo trataré de explicar en una forma rápida el proceso de fabricación de las pastas alimenticias, para lo cual lo más adecuado es seguir a la materia principal que en este caso es la harina de trigo, en su recorrido por toda la fábrica.

En primer término, hay que recibir del molino la harina, para lo cual se requiere un almacén de maí a prima que sea adecuado, esto es, que sea lo más seco posible, con pisos de concreto y lambrines de cemento pulido ó azulejo, además de estar colocado en un lugar apropiado tanto para que se descargue al llegar, como para después moverla hasta el lugar adecuado en la fábrica propiamente dicha.

En este capítulo sólo diré que hay dos formas de surtir la harina que son: por medio de bultos de manta conteniendo 44 kg. o a granel en camiones especiales que la transportan directamente del molino a la fábrica.

Según el lugar donde se encuentre la fábrica de pastas, se podrá decidir qué forma de comprar la harina es la más conveniente; y así se tiene, que cuando se compra la harina en sacos hay que almacenarla en tarimas de madera que la mantienen separada del suelo; al mismo tiempo sirven para hacer los movimientos posteriores por medio de un moto-transportador que de preferencia será eléctrico y no de gasolina. Dichas tarimas deben estar marcadas con un número grande y visible para su control; en el caso de que se compre la harina a granel, se requerirán tolvas especiales que son de fierro galvanizado o de acero inoxidable; en este caso el movimiento posterior se hace por medio de conductos neumáticos.

En el almacén debe llevarse un registro de la harina por marca, fecha de entrada y número de la tarima o tolva en que se colocó; inmediatamente que se tie-

nen dichos datos se manda una copia al laboratorio para que se tome muestra respectiva.

El laboratorio controla principalmente la cantidad y calidad del glúten, así como la rancidez. Con los datos anteriores la dirección técnica destina las diferentes partidas de harina a los diversos tipos de pastas según crea conveniente, y además, no admite las que no llenen los requisitos necesarios.

El almacén recibe la orden de trasladar las tarimas marcadas con determinados números al departamento de elaboración de las pastas, en caso de usar la harina en bultos; en caso de usarla a granel, dirá de qué tolvas se debe mandar neumáticamente a las instaladas en la fábrica.

Como es más general el sistema de harina en bultos de manta, a mi modo de ver, representa más ventajas que las que se podrían obtener por el sistema de harina a granel; sólo consideraré el primer sistema en este estudio.

Después de que ha sido trasladada la harina al lugar en que es más práctico tomarla para su transformación, se va usando poco a poco en el siguiente paso que es añadirle agua para formar una masa sumamente dura, por lo que las amasadoras son de baja velocidad; dichas amasadoras pueden ser de dos tipos: continuas e intermitentes. Las continuas generalmente se encuentran acopladas en una sola unidad a máquinas formadoras de gran capacidad.

Como en todos los casos en que se quiere mezclar un polvo con un líquido, se debe colocar primero el agua y después añadir la harina; cuando se quiere dar a la pasta un color determinado como es el caso de las pastas amarillas o verdes, se añade el color adecuado y aprobado por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, al tanque que contiene el agua en la proporción requerida y fija para cada tipo de pasta, con el fin de obtener un color uniforme en todas las diferentes órdenes de producción.

En las amasadoras continuas la harina se recibe de una tolva superior, por -

gravedad y el uso de un vibrador, dosificándose por medio de una banda de lona con velocidad variable y el agua por medio de un tubo perforado, colocado directamente en donde termina la banda dosificadora, la harina cae en forma semejante a una cascada, mezclándose prácticamente en el aire.

En las amasadoras intermitentes se carga primero el agua por medio de recipientes de lámina o plástico o por tanques colocados sobre las máquinas, llenando por medio de una llave directamente hasta una marca determinada que se ha hecho a la amasadora y después, se agrega la harina correspondiente.

Las máquinas formadoras de gran capacidad ya tienen acopladas a ellas la amasadora de manera que está proporcionando continuamente la masa requerida por la prensa.

En algunos tipos de pastas o en diferentes tipos de máquinas se requieren algunas operaciones adicionales como puede ser: el "sobado" de la masa (operación por la cual se extrae del interior de ella la mayor cantidad de aire que pudo haber quedado englobado durante el amasado), o el laminado de la masa, (consiste en hacer una tira de ancho y grueso más o menos uniforme para después pasar a la máquina troqueladora).

Una vez lista la masa se procede a la formación de la pasta propiamente dicha y como se dió a entender en el párrafo anterior, se hará por medio de las máquinas extrusionadoras o troqueladoras, según sea el tipo de pasta.

Después de formada la pasta hay que colocarla en el equipo adecuado para poder transportarla y mantenerla en forma correcta dentro de los secadores, que es el punto clave de la fabricación de pastas alimenticias.

Habiendo salido de los secadores, las pastas pasan en algunos tipos al pulido y posteriormente, al almacén de producto terminado, de donde el laboratorio tomará algunos cartones para hacer las pruebas de control correspondiente; con la autorización del laboratorio ya podrán salir a la venta las pastas, terminando así el

recorrido dentro de la fábrica y con ello esta rápida reseña del proceso de fabricación.

## C A P I T U L O T E R C E R O

### MAQUINARIA Y EQUIPO.

Al igual que en el capítulo anterior, en éste anotaremos la maquinaria y el equipo necesario según el orden en que va pasando la materia prima principal que es la harina de trigo.

De manera que el primer paso al llegar la harina a la fábrica, ya sea por camiones o por ferrocarril, es descargarla, para lo cual se emplean transportadores de rodillos o de banda; éste es, que un extremo se coloca a la orilla del transporte y el otro en el interior del almacén.

#### 1.a.- TRANSPORTADOR PORTATIL

El sistema de rodillos presenta la ventaja de poder usarlo sin necesidad de corriente eléctrica, ya que por gravedad los bultos corren sobre ellos; el sistema de banda presenta la de poder usarlo tanto para descargar como para cargar ya que el motor eléctrico puede girar en los dos sentidos.

Como requiere menos mantenimiento y menos inversión el sistema de rodillos, sólo consideraremos ese tipo para el almacén de materia prima.

La harina que se va recibiendo del extremo del transportador se va colocando sobre tarimas de madera para que pueda moverse posteriormente con facilidad y además no puede directamente sobre el piso.

#### 2.a.- TARIMAS DE MADERA.

Las tarimas se acomodan por medio de un patín movido por hombres o bien por un moto-transportador movido por motor eléctrico.

#### 3.a.- MOTO-TRANSPORTADOR

La harina, ya acomodada en su lugar, debe ser muestreada para las pruebas.

las de laboratorio correspondientes a cada partida; dichas muestras hay que tomarlas de las tarimas marcadas con diferentes números, pero que son las que contienen toda la harina de la misma entrega. Se toman por la costura del bulto para no romperlo.

**4.a.- MUESTREADOR.**

Las muestras se mezclan perfectamente y por cuarteo se obtiene una mezcla representativa de unos 150 gramos, el resto se marca y se guarda en un frasco con tapa de rosca; se ponen dos etiquetas, una en el interior y otra en el exterior, indicando marca de la harina, tipo, fecha, tarimas que la contienen y número de remisión o factura.

**5.a.- FRASCOS PARA MUESTRA.**

**6.a.- ETIQUETAS PARA MUESTRAS.**

Estas muestras son mandadas al laboratorio en donde se harán las pruebas de gluten y de estabilidad.

**1.b.- MESA DE LABORATORIO.**

**2.b.- ESTANTES PARA LABORATORIO.**

**DETERMINACION DEL GLUTEN EN EL LABORATORIO.**

Para hacer más clara la necesidad de la determinación del gluten veremos de una manera práctica la constitución de la harina, esto es, que cuando se amasa la harina de trigo con aproximadamente la mitad de su peso de agua, se deja reposar durante una hora, se amasa entonces con los dedos de ambas manos, empleando agua corriente para enjuagar, se observará que queda en las manos una masa tenaz y gomosa que es el gluten.

Aún cuando el término medio de gluten húmedo es de un 25% a 40%, hay harinas con un porcentaje superior.

Pero más importante que la cantidad es la calidad del gluten; el de buena

calidad es posible estirarlo, cuando difícilmente se consigue hacerlo es un gluten de calidad inferior como en las harinas de segunda.

Un gluten bueno presenta una tonalidad amarillenta mientras que el malo tiene un color grisáceo sucio.

Como regla general podemos decir que el mejor gluten es el que absorbe mayor cantidad de agua.

Todo el resto de la harina que se desprende con el pequeño chorro de agua con que se lava la masa, es almidón; por ésto hay que lavar perfectamente bien para eliminar todo el almidón y poder determinar el porcentaje de gluten.

La dureza del gluten es de una importancia extraordinaria y se estima al final del lavado, mientras se estira y comprime el gluten con ambas manos para eliminar el almidón; así se demuestra su tenacidad y resistencia que se compara con otras harinas ya comprobadas como buenas.

#### METODO DE LABORATORIO.

Se amasan 25 gramos de harina en una cápsula esmaltada de 250 ml.; añadiendo 15 ml. de agua destilada; éste amasamiento se hace con una espátula de porcelana hasta obtener una bola de pasta uniforme y sin grumos.

Esta bola de pasta se deja reposar a la temperatura ambiente durante una hora, con el objeto de que las proteínas del gluten tengan tiempo de esponjarse, pues, al igual que una esponja, se impregnan paulatina y completamente con agua. Si se lavara el gluten inmediatamente con agua, se encontraría muy poco gluten, pues el esponjamiento de las proteínas sería incompleto.

Después se humedecen los dedos y con ellos se levanta de la cápsula la bola de pasta, se deja correr un chorro delgado del grifo de agua por la superficie de la bola, de modo que será absorbido en parte por ésta y expulsado de nuevo por presión, en forma de un líquido turbio debido al almidón ya que no es soluble en agua, pero que en forma mecánica se expulsa.

El lavado se efectúa sobre un tamiz tensado constituido por una gasa de seda; este tamiz tiene por objeto detener las partículas de gluten desprendidas, las cuales son reunidas con la cantidad principal del gluten al final del lavado.

Al principio del lavado debe procederse muy prudentemente pues un exceso de agua podría disgregar completamente la pasta. Se ha demostrado que es más conveniente mantener la bola de pasta sólo durante corto tiempo bajo el chorro del agua, con lo que se puede presionar con ambas manos y darle siempre la forma de bola.

El gluten adquiere paulatinamente cada vez más cohesión y ya se puede lavar bajo presión. Esto se prolonga hasta que el agua que sale del gluten por presión fuerte es completamente clara. Un enturbiamiento eventual denota que aún contiene almidón.

Al final del lavado, cuando el agua sale ya completamente clara, con objeto de eliminar el agua adherida se aprieta fuertemente la bola, se pesa y se determina en esta forma el porcentaje de gluten húmedo.

Se deja secar durante diez horas a 105°C. y en esta forma se determina por peso y multiplicando por cuatro el porcentaje de gluten seco.

Si en lugar de determinar el porcentaje de gluten seco se prefiere ver la expansión del gluten, se dora en un horno a temperatura alta.

El material de laboratorio empleado es:

3. b. - CAPSULAS DE PORCELANA O ESMALTADAS DE 250 ml.
4. b. - ESPATULAS DE PORCELANA.
5. b. - BALANZA GRANATARIA.
6. b. - LAVADERO DE FIERRO PORCELANIZADO.
7. b. - TAMIZ PARA RETENER EL GLUTEN.
8. b. - ESTUFA CON TERMOSTATO.
9. b. - HORNO PARA 500° C.

La otra prueba que se hace a la materia prima es la resistencia a la rancidez, para lo cual se pone una cantidad cualquiera de harina en un pesafiltro de aluminio, se tapa y se somete a la acción de la temperatura óptima para que se eche a perder, ésto es unos 38° C. durante 15 días.

10. b. - PESAFILTROS DE ALUMINIO NUMERADOS.

11. b. - PIPETAS PARA 25 ml.

12. b. - FORMAS PARA LOS REPORTES DEL LABORATORIO.

Con los resultados del laboratorio se puede destinar la harina, según su gluten y calidad a diferentes tipos de pasta o bien se regresa al molino por mala calidad o por no soportar la prueba de la rancidez.

Como un punto muy importante debemos notar que se requiere en la fabricación gran cantidad de agua, por lo que se debe contar con un depósito tal que garantice su suministro; además, en el tanque se debe colocar un sistema de tratamiento de agua que impida el crecimiento de algas.

7. a. - TANQUE PARA ALMACENAR EL AGUA.

13. b. - EQUIPO PARA TRATAR EL AGUA.

El sistema para el tratamiento del agua quedará a cargo del laboratorio y por ésto se clasifica dentro del equipo del mismo

Para determinar el equipo empleado en la manufactura de las pastas se requiere clasificar las diferentes figuras con que se expenden en el mercado y que de una manera general se ha clasificado por los fabricantes en los siguientes grupos que son los principales:

Pastas Largas.

Fideos y tallarines.

Pastas Huecas.

Pastas Cortas.

Pastas Fantasía.

Las pastas largas están formadas por el "spaghetti" y el macarrón de diferentes gruesos; se les acostumbra dar según su diámetro diferentes números, teniendo los más altos las pastas más gruesas, así los del número cero serán los más delgados.

Los fideos y tallarines también tienen diferentes números según su grueso. Por su tamaño se podrían incluir en las pastas largas pero teniendo un sistema de secado diferente se ha formado un grupo aparte.

En las pastas huecas están clasificados los codos tanto rayados como lisos, engranes, plumilla y estrellas; éstos también tienen diferentes números según su tamaño.

En las pastas cortas encontraremos la munición, las letras, los números, pipirín, lengua y animales.

Finalmente en el tipo fantasía quedan las corbatas y las almejas de diferentes números según su tamaño.

Cualquiera que sea el tipo de pasta, para su fabricación se requiere en primer lugar hacer una masa con harina y agua, esta masa es bastante dura por lo que las amasadoras deben ser especiales para pastas.

- 1.c.- AMASADORA PARA PASTAS LARGAS.
- 2.c.- AMASADORA PARA FIDEOS Y TALLARINES.
- 3.c.- AMASADORA PARA PASTAS HUECAS.
- 4.c.- AMASADORA PARA PASTAS CORTAS.
- 5.c.- AMASADORA PARA PASTAS FANTASIA.

Dichas amasadoras en algunos equipos ya están incluidas dentro de la máquina formadora haciendo una sola unidad de sistema continuo.

Después de tener lista la masa se pasa a las prensas formadoras con excepción de las pastas fantasía, las cuales se forman por medio de una troqueladora sobre un paño de masa que se prepara por medio de una laminadora.

6.c. - PRENSA PARA PASTAS LARGAS.

7.c. - PRENSA PARA FIDEOS Y TALLARINES.

8.c. - PRENSA PARA PASTAS HUECAS.

9.c. - PRENSA PARA PASTAS CORTAS.

10.c. - LAMINADORA PARA PASTAS DE FANTASIA.

11.c. - TROQUELADORA PARA PASTAS DE FANTASIA.

Cuando los fideos y tallarines se fabriquen en prensa hidráulica, se requiere una operación especial que consiste en sacar todo el aire englobado por la masa y al mismo tiempo trabajar más el gluten por medio del sobado, el cual se efectúa por medio de unos conos dentados de gran peso que oprimen fuertemente a la masa. Este dato sólo se anota como complemento pues dichas prensas hidráulicas aún - cuando fabrican un producto de gran calidad, ya no se usan.

Una vez que la masa se ha transformado en pasta, hay que eliminar toda el agua que se añadió para lo cual hay que secarla; en todos los casos se elimina - una gran cantidad de agua en un secado rápido pero riguroso que se efectúa inmediatamente después de formada la pasta. En este secado podemos decir que se - elimina el agua de la superficie, a esta operación se le da el nombre de secado - preliminar.

En el caso de las pastas largas el secado preliminar se efectúa en un secador continuo pequeño, en los fideos y tallarines tiene lugar en la misma salida de la pasta con una fuerte corriente de aire y en el resto de las pastas se hace por - medio de zarandas. Cuando se transporta la pasta sin secar por conductos neumáticos, en éstos se efectúa un secado preliminar; en todos los casos se emplea aire caliente para el secado preliminar.

12.c. - CUARTO SECADOR PRELIMINAR PARA PASTAS LARGAS.

13.c. - VENTILADOR PARA FIDEOS Y TALLARINES.

14.c. - ZARANDA PARA PASTAS HUECAS.

15.c. - ZARANDA PARA PASTAS CORTAS.

16.c. - ZARANDA PARA PASTAS FANTASIA.

Cada tipo de pasta se tiene que colocar en forma especial para ser secada, así tenemos que las pastas largas se secan en bastones o tubos de los cuales penden; el grueso del bastón es muy importante pues de él depende que la horquilla de la pasta no se rompa.

Los demás tipos de pastas se secan en bastidores cuando el secado es intermitente o sobre bandas de tela de alambre cuando es continuo.

Después del preliminar, hay que dar un tiempo de reposo a la pasta con el fin de que se reparta uniformemente la humedad, pues ha quedado casi seco el exterior mientras que el interior contiene toda la humedad. Este reposo se hace en el interior de los secadores con aire templado y saturado que no se renueva para que no siga secando.

Para las pastas largas este período de reposo llamado "sudado" principia cuando los bastones con la pasta salen del cuarto preliminar y son colocados en unos armazones especiales que tienen ruedas para ser movidos hasta los secadores intermitentes; dichos armazones tienen dos hileras de bastones, una superior en la que se colocan los bastones alternados con los de la inferior para permitir mejor circulación al aire. Cuando se ha llenado uno de estos armazones se lleva inmediatamente al cuarto secador para que se reparta la humedad interior.

Para todos los otros tipos de pastas el reposo principia cuando son acomodadas en los bastidores, que se colocan sobre un carrito que tiene las mismas medidas que éstos, se colocan uno sobre otro y va quedando un espacio entre ellos para que circule el aire durante el secado.

Cuando el secado se hace en secadores continuos, el sudado se efectúa en el primer paso que es el superior.

17.c. - BASTONES PARA PASTAS LARGAS.

18.c. - ARMAZONES PARA ACOMODAR LOS BASTONES.

19.c. - BASTIDORES PARA EL RESTO DE LAS PASTAS.

20.c. - CARRITOS PARA BASTIDORES.

Después del reposo se entra de lleno al secado de la pasta el cual no es general pues requiere un ciclo particular para cada tipo de pasta aún dentro del mismo grupo, así por ejemplo el macarrón del número uno tiene diferente ciclo que el del número dos.

21.c. - CUARTO SECADOR PARA PASTAS LARGAS.

22.c. - CUARTO SECADOR PARA FIDEOS Y TALLARINES.

23.c. - CUARTO SECADOR PARA PASTAS HUECAS.

24.c. - CUARTO SECADOR PARA PASTAS CORTAS.

25.c. - CUARTO SECADOR PARA PASTAS FANTASIA.

Todos los cuartos secadores deben contar con sistemas automáticos para controlar la temperatura tanto de bulbo húmedo como seco.

26.c. - CONTROLES AUTOMATICOS DE TEMPERATURA.

El secado se hace por medio de aire caliente que tiene regulado su contenido de humedad por medio del control automático de temperatura; de modo que cada cuarto secador tiene su ventilador y un sistema de espreas para mantener en circulación el aire en la forma más uniforme posible.

El aire se calienta por medio de un radiador que emplea vapor como calefactor y la humedad se regula renovando aire húmedo del interior por aire del exterior y en algunos casos se requiere inyectar vapor vivo.

27.c. - CALDERA.

Después del ciclo de secado sigue un tiempo de enfriamiento o templado de la pasta; después se junta la pasta ya terminada en artesas de las cuales se toma para el empaque.

28.c. - ARTESAS PARA LA PASTA SECA.

Una vez empacada la pasta se acomodan las cajas sobre tarimas de madera que, por medio del moto-transportador son llevadas al almacén de producto terminado.

- 29.c.- BASCULAS PARA LAS PASTAS LARGAS, FIDEOS Y TALLARINES.
- 30.c.- PESADORA AUTOMATICA PARA PASTAS HUECAS, CORTAS Y FANTASIA.
- 31.c.- TARIMAS PARA PRODUCTO TERMINADO.
- 1.d.- ANAQUELES PARA PRODUCTO TERMINADO.
- 2.d.- TRANSPORTADORES DE BANDA.
- 3.d.- EQUIPO PARA ROTULAR.
- 4.d.- EQUIPO PARA FLEJAR.
- 8.a.- CAJAS DE CARTON PARA PRODUCTO TERMINADO.
- 9.a.- BOLSAS DE POLIETILENO.
- 10.a.- ETIQUETAS PARA LAS CAJAS.

Una vez que el producto llega al almacén debe ser acomodado en los anaqueles, de donde se van surtiendo los pedidos.

Los pedidos foráneos deben ser marcados y flejados para efectuar el embarque.

Los pedidos locales deben ser surtidos rápidamente para lo cual se debe contar con vehículos adecuados para el tráfico de la ciudad, y de mantenimiento económico con alto valor de reventa.

- 5.d.- EQUIPO DE REPARTO.

#### I N S T A L A C I O N            E L E C T R I C A .

Naturalmente el equipo empleado en la instalación eléctrica, puede ser muy variado y de muy diferentes calidades, así que anotaremos una serie de implementos que se pueden variar según los requerimientos de la fábrica.

Como primer punto se tiene la Sub-estación dotada de todos sus accesorios.

- 1.e. - TRANSFORMADOR.
- 2.e. - INTERRUPTOR AUTOMATICO.
- 3.e. - CUCHILLAS DE CONTACTO.
- 4.e. - AISLADORES.
- 5.e. - VOLTMETROS.
- 6.e. - AMPERIMETROS.
- 7.e. - TABLERO PARA INSTRUMENTOS.
- 8.e. - TARIMA DE MADERA (Protección)

En segundo lugar tenemos el sistema de alumbrado.

- 9.e. - LAMPARAS.
- 10.e. - APAGADORES
- 11.e. - TUBO
- 12.e. - CAJAS DE CONEXIONES.
- 13.e. - ALAMBRE CON FORRO PLASTICO.
- 14.e. - CONTACTOS.
- 15.e. - RELEVADORES TERMICOS.
- 16.e. - INTERRUPTORES DE CUCHILLAS.
- 17.e. - MISCELANEOS.

Para la instalación de las máquinas se requiere de:

- 18.e. - INTERRUPTORES DE NAVAJAS.
- 19.e. - RELEVADORES TERMICOS.
- 20.e. - BOTONES DE CONTROL.
- 21.e. - TUBO.
- 22.e. - ALAMBRE CON FORRO PLASTICO.
- 23.e. - TUBO FLEXIBLE.
- 24.e. - CAJAS DE CONEXION.

También se debe contar con una planta de fuerza para emergencias por interrupciones en la red de servicio público.

25.e. - PLANTA GENERADORA DE ENERGIA ELECTRICA.

26.e. - INTERRUPTOR DE DOBLE PASO.

27.e. - TABLERO DE INSTRUMENTOS.

28.e. - INTERRUPTOR DE NAVAJAS.

Como un equipo complementario de la fábrica se tiene el equipo de protección y de seguridad.

El equipo de protección estará constituido por:

1.f. - EXTINGUIDORES DE GAS CARBONICO.

2.f. -EXTINGUIDORES DE POLVO:

3.f. -MANGUERAS PARA AGUA.

4.f. -GRANADAS DE TETRACLORURO DE CARBONO.

El equipo de seguridad puede estar constituido por alarmas contra robo y por vigilantes; sobre estos hay que tener un control por medio de relojes y de estaciones marcadoras debidamente distribuidas.

5.f. -ALARMAS CONTRA ROBO.

6.f. -RELOJ PARA VELADORES.

7.f. -ESTACIONES MARCADORAS.

Finalmente se anotará el equipo de oficina, el cual es muy elástico ya que depende de la organización y ventas de la fábrica.

Un tipo de oficina mínimo estaría constituido de la siguiente manera:

Un gerente el cual sería al mismo tiempo un ingeniero que se pudiera hacer cargo de la producción; debe estar auxiliado por una secretaria competente.

El equipo de ventas debe estar constituido por un jefe de agentes y un número de estos que como ya se indicó dependo las ventas de la fábrica, en este mismo departamento habrá una facturista que también tomará los pedidos.

En el departamento de contabilidad se requiere del contador, un ayudante - que se encargará de la caja y del personal y una secretaria.

- 1.g. - ESCRITORIOS DE SEIS CAJONES.
- 2.g. - ESCRITORIOS DE TRES CAJONES ( SECRETARIAS )
- 3.g. - MAQUINAS DE ESCRIBIR.
- 4.g. - SUMADORAS.
- 5.g. - CALCULADORAS.
- 6.g. - SILLONES GIRATORIOS.
- 7.g. - SILLONES PARA SECRETARIAS.
- 8.g. - LIBREROS.
- 9.g. - ARCHIVEROS.
- 10.g. - KARDEX.
- 11.g. - SILLONES PARA VISITAS Y CLIENTES.
- 12.g. - CAJA FUERTE.
- 13.g. - SISTEMA DE INTERCOMUNICACION.
- 14.g. - ESTANTES.
- 15.g. - RELOJ MARCADOR.

Con esto damos por terminado este capítulo en que se ha enumerado la maquinaria y el equipo de la fábrica.

## CAPITULO CUARTO

### SELECCION Y CALCULO DE LA MAQUINARIA.

1.a. - TRANSPORTADOR PORTATIL MONTADO SOBRE CARRETIILLAS PARA PODER COLOCARLO EN EL LUGAR MAS CONVENIENTE. EL SISTEMA DE TRANSPORTACION PUEDE SER POR RODIJLOS O POR MEDIO DE BANDA DE LONA. DEBE TENER UNA LONGITUD DE 6 METROS Y 0.60 METROS DE ANCHO.

El transportador se diseña montado sobre carretillas para poder moverlo fácilmente en el interior del almacén; además, para poder colocarlo rápidamente del carro que surte la harina hasta el sector del almacén destinado al tipo de harina que se descarga por el transportador.

El sistema de rodillos presenta sobre el de banda de lona algunas características como son: menor mantenimiento, menor gasto de operación, menor inversión inicial, no hay el peligro de descomposturas que pudieran venir al haber una sobrecarga en la banda o al acumularse varios sacos en la descarga.

Los rodillos deben estar montados sobre baleros blindados para que no pueda penetrar el polvo de harina y aumente la fricción dificultando el deslizamiento de los bultos.

Al tener seis metros el transportador permite colocar varias tarimas a cada lado, con lo cual la maniobra de descarga se efectúa rápidamente pues mientras el moto-transportador coloca las tarimas ya llenas con su dotación de harina en su correspondiente lugar, se pueden seguir llenando otras sin interrumpir la maniobra de descarga.

El transportador debe tener una inclinación adecuada para que los bultos puedan deslizar libremente por gravedad; esta inclinación va a depender también del diámetro de los rodillos y de la separación entre ellos.

Las ruedas en que está montado el transportador para poder moverlo fácilmente deben ser como mínimo de diez centímetros de diámetro y con la banda de

hule, ésto es para que no se atore con el mismo polvo de harina que pueda ir que dando al descargar un carro y para evitar ruido al moverlo, las ruedas no deben ser fijas sino del tipo de rueda loca.

**2. a. - TARIMAS DE MADERA DE PINO DE 37 mm. DE ESPESOR QUE CUENTE CON UNA SUPERFICIE PLANA DE 1 m. x 1.5 m. LEVANTADA DEL SUELO POR MEDIO DE PATAS DE MADERA HASTA UNA ALTURA DE 0.35 m.**

Se usa madera de pino, por ser la más económica, sólo hay que tener buen cuidado de que sea madera de primera, además la madera deberá ser de 37 mm. para que pueda resistir el peso de los bultos de harina; la superficie superior no deberá ser rugosa para evitar que los bultos se atoren y se rompan.

En la superficie de estas tarimas sobra espacio para colocar 3 bultos acostados, uno en sentido transversal y dos en sentido longitudinal, colocando después otra hilera en forma alterna para evitar que se caigan con el movimiento.

Generalmente se colocan 7 hileras o sean 21 bultos por tarima lo que hace un total de 924 kg. por tarima.

El objeto de que se encuentren elevadas del suelo los 35 cm. es doble; en primer lugar evitar la humedad y en segundo poder introducir debajo de la tarima el patín manual o los brazos del moto-transportador para hacer los movimientos posteriores.

Todas las tarimas deben contar con un número perfectamente visible de unos 25 centímetros de altura para evitar equivocaciones en el momento de anotar en los registros del almacén los datos de la partida de harina.

Es muy importante que una vez sacada la muestra no se hagan movimientos de cambio de bultos a otras tarimas sin hacer las anotaciones correspondientes en el registro de harinas.

**3. a. - MOTO-TRANSPORTADOR ELECTRICO CON CAPACIDAD DE 2 TONELADAS.**

El moto-transportador se preferirá movido por corriente eléctrica y no por gasolina para evitar los gases de combustión y además un posible motivo de incendio.

Es importante evitar los gases de la combustión pues como se ha dicho el almacén debe ser lo más seco posible para lo cual se deben tener grandes zonas de iluminación natural, pero pocos lugares de contacto atmosférico sobre todo en época de lluvias, así que los gases se eliminarían muy lentamente aumentando su concentración poco a poco y es de todos sabido que dichos gases contienen monóxido de carbono, dióxido de carbono, vapor de agua y gasolina que no se ha quedado en forma de vapor, de modo que aparte de ser tóxicos comunicarán un pequeño sabor extraño a las materias primas.

El peligro de explosión puede ser cuando se tenga una gran cantidad de polvo de harina en la atmósfera y vapores de gasolina con monóxido de carbono resultantes de la combustión en el motor.

#### 4.a. - MUESTREADOR DE ACERO INOXIDABLE CON FUNDA DE MADERA.

El muestreador debe ser cónico, con perforación central y deberá estar equipado con su funda, ya sea de madera o de metal pero en cualquier caso el objeto es de evitar contaminaciones del muestreador con agentes extraños, o lo que es más posible, que debido a su forma pudiera existir algún accidente que lamentar.

Este muestreador se introducirá a los bultos por las costuras, no por la manga, para evitar roturas a la costalera que la deprecian grandemente y además constituyen una fuga de materia prima.

Las muestras que se van sacando se ponen directamente en un frasco de 1000 c.c. al cual se le marca perfectamente por medio de etiquetas.

#### 5.a. - FRASCOS DE 1000 c.c. CON TAPA DE ROSCA (TRANSPARENTES).

Estos frascos deben ser de boca ancha para poder vaciar fácilmente la harina del muestreador; se procurará sacar una muestra representativa del lote de harina.

Este frasco se mandará al laboratorio marcado con dos etiquetas, una inte -

rior y otra exterior. Ya en el laboratorio lo mezclarán perfectamente bien y por cuarteos se tomará la muestra necesaria para el estudio de la harina, guardando el resto nuevamente en el frasco para cualquier aclaración posterior.

Estas muestras se guardan durante 6 meses, al final de los cuales se anotan todas las observaciones hechas en un registro de molinos para tener una historia de sus harinas que en muchos casos es muy útil al hacer las compras.

**6.a. - ETIQUETAS PARA LAS MUESTRAS DEL LABORATORIO.**

En las etiquetas para los frascos de muestras deberán estar anotados todos los datos relativos a la harina como son: Fecha de embarque, fecha de llegada, molino, tipo de harina, número de bultos, tarimas que las contienen y precio por bulto.

Un ejemplo de dicha etiqueta podría ser:

---

CIA. HARINERA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

TIPO DE HARINA \_\_\_\_\_

FECHA DE EMBARQUE \_\_\_\_\_ FECHA DE LLEGADA \_\_\_\_\_

TRANSPORTADA POR \_\_\_\_\_

CON REMISION \_\_\_\_\_ Y CONOCIMIENTO \_\_\_\_\_

NUMERO DE BULTOS \_\_\_\_\_ COLOCADOS EN LAS TARIMAS \_\_\_\_\_

---

---

---

PRECIO POR BULTO SEGUN REMISION \_\_\_\_\_

RECIBIDA POR \_\_\_\_\_ MUESTREADA POR \_\_\_\_\_

---

---

7. a. - TANQUE PARA ALMACENAR AGUA Y SURTIRLA POR GRAVEDAD.

En la industria de pastas alimenticias el agua se puede considerar tan importante como la harina ya que se emplea para un producto alimenticio.

Además se debe tener una dotación de agua muy grande ya que aparte de entrar como materia prima se usa en los servicios generales, para lavar los moldes, como enfriamiento en las máquinas y, en la caldera; el agua usada en las dos últimas operaciones se puede recuperar en determinado grado (enfriamiento 90% vapor-aprox. 70%).

El sistema de abastecimiento que se tenga de agua potable es primordial para poder calcular la capacidad del tanque de almacenamiento, ya que si se cuenta con pozo propio el tanque podrá ser mucho menor que si el agua llega por red de servicio público.

1. b. - MESA DE LABORATORIO.

La mesa o mesas de laboratorio se procurarán hacerlas lo más cómodas posibles para lo cual lo primordial es una altura correcta que permita trabajar tanto de pié como sentado. La mejor altura son 1.15 m.

En la parte superior contará la mesa con cajones y el resto con anaqueles dotados de puertas.

Como complemento la mesa contará con bancos de 0.60 m. de altura.

2. b. - ESTANTES PARA ALMACENAR LAS MUESTRAS DE HARINA Y PASTAS.

Los estantes serán de acuerdo con el laboratorio pero en todos los casos estarán provistos de puertas para evitar rupturas accidentales de los retenes del laboratorio.

De preferencia las muestras del producto elaborado deben ser colocadas junto a las muestras de la materia prima usada para su elaboración.

Como las pastas alimenticias se acostumbra garantizar por seis meses,

las muestras deberán permanecer como mínimo un tiempo igual al de la garantía para cualquier aclaración posterior.

Cuando se eliminen muestras se deberá anotar todos los datos y resultados en una libreta para tener una historia de cada tipo de harina; esta historia es muy útil pues generalmente cuando en determinada harina se obtienen malos resultados éstos son periódicos, es decir, que se puede prever cuándo hay que buscar otra harina para sustituir a la defectuosa.

3. b. a 11. b. - EQUIPO DE LABORATORIO.

El equipo de laboratorio anotado en el capítulo anterior no requiere ningún comentario.

12. b. - FORMAS ESPECIALES PARA LOS REPORTES DE LABORATORIO.

Las formas para los informes de laboratorio deberán ser lo más completas al mismo tiempo que lo más resumido posibles.

Lo más completas para evitar cualquier error que resultaría muy costoso después y lo más resumidas para poder evitar malas interpretaciones de los datos obtenidos que pudieran tener los mismos fatales resultados.

FECHA \_\_\_\_\_

INFORME No. \_\_\_\_\_ PRACTICADO SOBRE HARINA TIPO \_\_\_\_\_

DEL MOLINO \_\_\_\_\_ SEGUN MUESTRA No. \_\_\_\_\_

RECIBIDA EL \_\_\_\_\_ EN \_\_\_\_\_ BULTOS SEGUN \_\_\_\_\_

FACTURA \_\_\_\_\_ O REMISION \_\_\_\_\_

R E S U L T A D O.

GLUTEN HUMEDO \_\_\_\_\_ GLUTEN SECO \_\_\_\_\_

TIPO DE GLUTEN \_\_\_\_\_ EXPANSION \_\_\_\_\_

COLOR DEL GLUTEN \_\_\_\_\_ RANCIDEZ \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 13. b. - SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA.

En el caso que el agua empleada sea de pozo es indispensable tener un aparato para el tratamiento del agua que va a emplear; dicho tratamiento puede ser de dos tipos: a) para desmineralizar el agua, b) para desinfectarla.

Es más importante el segundo tipo que el primero y al mismo tiempo evita que se formen algas en el tanque de almacenamiento; generalmente se efectúa por medio de un dosificador de cloro.

Para el agua de la caldera y de enfriamiento es muy conveniente un desmineralizador para evitar incrustaciones.

Cuando el agua empleada es de red de servicio público, el dosificador de cloro prácticamente sale sobrando ya que es agua potable la que llega para ser usada, pero en muchas regiones contiene sales que es conveniente eliminar por desmineralización.

#### 1. c. - AMASADORA DE BAJA VELOCIDAD PARA PASTAS LARGAS.

Cuando se usan máquinas separadas, la amasadora de la extrusionadora tiene un trabajo intermitente, pero como se ha indicado con anterioridad las máquinas más modernas tienen en la misma unidad la amasadora y la extrusionadora, siendo continuas cualquiera que sea su tipo, todas tienen la misma característica de ser de baja velocidad; lo anterior se debe a la gran dureza que adquiere la harina al mezclarse con el agua.

El sistema de agitación generalmente consta de una flecha o eje del cual salen unos brazos que por lo regular son de forma cilíndrica y en la punta tienen lo que prácticamente constituye la paleta y es una placa metálica pequeña que tiene una inclinación adecuada para hacer que la harina se mezcle perfectamente con el agua y quede lo más uniformemente amasada posible. En el caso de que no estén acopladas a la máquina extrusionadora, deben contar con un sistema que permita -

inclinarse la amasadora con el fin de poder tomar la masa fácilmente, para usarla en la extrusionadora.

En el caso de que se encuentre acoplada a una máquina extrusionadora, por el extremo más retirado de la salida de la pasta entra la harina, se mezcla y con el mismo movimiento de las paletas llega al final donde pasa a otra pequeña amasadora que termina en un sinfín que es el que obliga a la masa a salir por los moldes tomando la forma.

Los 2.c., 3.c., y 5.c. son de las mismas características.

#### 4.c. - AMASADORA ESPECIAL PARA PASTAS FANTASIA.

La masa para el tipo de pasta llamado fantasía, es un poco más suave que para todos los otros tipos, esto es debido a que se tiene que hacer un paño más o menos uniforme con la masa antes de que se use en la máquina troqueladora de las figuras de fantasía, y como se puede comprender, si la masa fuera tan dura como para los otros tipos, se requeriría de una presión muy grande en los rodillos de la máquina laminadora y más presión en los rodillos que tiene la máquina troqueladora para dar el grueso adecuado al paño de masa que va a troquelar.

Este tipo de amasadora consta de un recipiente que contiene la masa y que puede girar sobre su eje central.

Consta de un sistema de batido excéntrico con movimiento de rotación sobre su eje vertical que automáticamente transmite movimiento al recipiente que contiene la masa. Naturalmente, también se puede usar el tipo de amasadora descrito anteriormente pero hay que tener cuidado al laminar, ya que puede tener englobado aire que presenta dificultades posteriores.

#### 6.c. - MAQUINA EXTRUSIONADORA DE PASTAS LARGAS.

Se presentan gran variedad dentro de las máquinas extrusionadoras sea que el sistema que hace que la masa pase a presión por el molde sea de pistón o sea de gusano con diferentes modalidades cada uno o bien por el hecho de que la forma

de acomodar la pasta en los bastones sea automática o manual.

Como el sistema más moderno se tiene la máquina que tiene acoplada la -  
amasadora, debido al mismo movimiento de la masa pasa al gusano o sinfín que la -  
hace pasar por el molde que automáticamente la coloca en el bastón y la recorta a -  
un tamaño uniforme.

En dicha máquina debe existir un sistema para poder regular la presión de -  
la masa en las diferentes secciones del molde para evitar grandes desperdicios de -  
tiempo por pasta que hay que regresar nuevamente a la amasadora.

Dichas máquinas cuentan con una banda que junta todo el recorte que resul-  
ta de dar su tamaño uniforme a las pastas; dicho recorte se va añadiendo poco a po-  
co a la amasadora para recuperarlo; el que queda al final del día se usa en las pas-  
tas de tipo corriente.

Aquí se hace notar que los moldes deben estar perfectamente limpios para -  
hacer la pasta, ya que pueden haber consecuencias graves como pueden ser una pro-  
pagación de mohos o lo menos grave, una pasta con los contornos defectuosos; pa-  
ra mantenerlos limpios generalmente se usan dos sistemas, a saber:

1.- Se dejan remojar en agua de un día para otro y después se limpian ma-  
nualmente hasta dejarlos completamente limpios.

2.- Por medio de un sistema de lavado con agua a presión; dicho sistema -  
es más rápido pero requiere de equipo especial y de gran cantidad de agua para -  
efectuarlo.

Después de que se ha lavado el molde se pone dentro de una bolsa de polie-  
tileno y se guarda en un estante especial para evitar que se maltrate.

#### 7.c.- MAQUINA EXTRUSIONADORA DE FIDEOS Y TALLARINES.

En esta máquina se tiene que, como en el caso anterior, hay muchos tipos-  
en el mercado.

También hay máquinas que forman automáticamente el codojo (nombre que -

recibe la forma peculiar en que se doblan estas pastas) y otras en que hay que hacerlo a mano.

Las máquinas que son de codejo hecho a mano, son los que se pueden emplear para hacer cualquier tipo de pasta (menos fantasía) con el sólo hecho de cambiar el molde; en el tipo automático sólo hay que alimentar los bastidores sobre los cuales se va a secar la pasta y en el momento oportuno retirarlos de la máquina para colocarlos en una estiba sobre una base con carretillas para poder llevarlos a los cuartos de secado.

Cualquiera que sea el tipo de máquina, es muy importante el que cuente con un sistema de aire caliente a la salida del molde para dar un secado rápido y enérgico a la superficie de la pasta. (secado preliminar).

#### 8.c. y 9.c. - MAQUINAS EXTRUSIONADORAS PARA PASTAS CORTAS Y HUECAS.

La única característica principal para estos tipos de máquinas se encuentra a la salida del molde, ya que de ahí se coloca una cuchilla rotatoria para cortar las pastas al tamaño adecuado.

El resto de la máquina es exactamente igual que las descritas anteriormente y puede ser usada una de ellas con la cuchilla cortadora acoplada a la salida del molde.

Dicha cuchilla debe contar con un mecanismo para poder darle diferente velocidad y así obtener las pastas de diferentes tamaños.

#### 10.c. - MAQUINA LAMINADORA PARA PASTAS FANTASIA.

Teniendo la masa hay que laminarla para poder pasar a la máquina troqueladora.

El laminado se hace por medio de dos rodillos de acero inoxidable que se encuentra con una distancia entre ellos aproximadamente de 1/2 cm.; en las mejores máquinas dicha distancia puede ser variada manualmente, pero en cualquier ca-

so el fin es obtener lo que se llama un paño de masa con un ancho y grueso uniforme.

La masa se hace pasar primero en un sentido por los rodillos y se recoge en un paño doblado a un determinado tamaño, y después, se hace pasar en sentido transversal al anterior con el fin de que el paño quede lo más uniforme posible.

Generalmente, se usa el sistema de rodillos con su eje sobre una recta inclinada, con el fin de que la masa primero y después el paño pasen por gravedad entre los rodillos y así evitar al máximo un posible accidente al prender los rodillos. La mano del operador, cuando el paño ya está listo se va enrollando en un cilindro de madera que finalmente se pasa a la máquina troqueladora para ir la alimentando; al mismo tiempo que se enrolla se le agrega harina para evitar que se pegue.

#### 11.c. - MAQUINA TROQUELADORA DE PASTAS TIPO FANTASIA.

Esta máquina es la más complicada de todas y por lo mismo la más delicada, a grandes rasgos consta de:

Dos rodillos laminadores que dan a la masa el grueso adecuado y uniforme.

Después entra el paño de masa a lo que prácticamente podemos considerar como el troquel; en esta parte no sólo se recorta la pasta ya que también se efectúan los dobleces necesarios como en el caso de las corbatas y almejas.

Como se vé, las tres operaciones están perfectamente acopladas y cualquier pequeño desajuste en el mecanismo de la maquinaria tendrá como resultado:

- a) pastas de diferentes gruesos,
- b) pastas con orillas rotas,
- c) pastas defectuosas en sus formas,
- d) un menor rendimiento por no recortar el contorno completo y quedar la pasta adhorida al recorte que nuevamente pasa a la máquina laminadora para ser usada nuevamente.

La pasta ya doblada cae sobre una banda para sacarla de la máquina y por

último, la máquina cuenta con un depósito inferior desde donde se va depositando todo el recorte del paño de donde es fácil tomarlo para laminarlo nuevamente.

En algunos tipos de máquinas dicho recorte regresa por una banda hasta la parte posterior de la máquina donde lo toma el maquinista.

La pasta que sale de la máquina por medio de la banda llega a una zaranda donde obtiene su secado preliminar por medio de aire caliente.

#### 12.c. - CUARTO SECADOR PRELIMINAR PARA PASTAS LARGAS.

El cuarto de secado preliminar para las pastas largas tiene por objeto extraer la mayor cantidad de agua en el menor tiempo posible.

Generalmente dicho cuarto preliminar tiene 3 pasos, éstos es, que los bastones conteniendo la pasta recorren 3 planos diferentes dentro del secador.

En el plano más alto se da un secado muy riguroso, en el intermedio la temperatura es más moderada y finalmente, en el inferior, no se da ni aire ni calor con el fin de que al salir la pasta se encuentre más o menos a la temperatura ambiente y evitar así cambios bruscos de temperatura, al mismo tiempo en este plano inferior se uniforma un poco la humedad pasando del centro a la superficie de la pasta, ya que fué en la superficie precisamente donde se efectuó el secado rápido en la parte superior del cuarto preliminar, pero en el interior tiene aún casi la misma humedad, de modo que tiende a ir hacia la superficie. Estos secadores son continuos y todo el movimiento de los bastones se hace por cadenas horizontales y el paso de un plano superior a un inferior se hace por canales colocadas en los extremos y la velocidad la regulan unas cadenas verticales.

El aire se inyecta por medio de ventiladores centrífugos que se encuentran en el plano intermedio y superior.

#### 13.c. - VENTILADOR CENTRIFUGO PARA FIDEOS Y TALLARINES

Los ventiladores a la salida de la máquina de fideos y tallarines tienen por objeto dar un secado preliminar a la pasta y al mismo tiempo agitarla con el fin de

evitar que se puedan pegar unas a otras.

En este caso se requiere gran cantidad de aire en movimiento y a poca presión lo más indicado es usar un ventilador centrífugo.

El aire se guía por medio de tubos de lámina galvanizada desde el ventilador hasta la salida de la pasta; en este lugar el conducto termina en un anillo que rodea toda la salida y el cual tiene perforaciones, en tal forma que el aire sea dirigido hacia la pasta directamente.

Cuando se trata de máquinas que hacen el cadojo automáticamente hay un flujo de aire regular en cada una de las salidas de pasta; en este caso es preferible usar un ventilador axial que nos da gran cantidad de aire a una presión mayor que la obtenida con el ventilador centrífugo.

14.c., 15.c. y 16.c. - ZARANDAS PARA PASTAS FANTASIA, HUECAS Y CORTAS.

Se requiere de una zaranda acoplada a la máquina troqueladora y extrusora de pastas huecas y cortas, para que la pasta reciba un secado rápido pero energético con el fin de dar más resistencia a la pasta ya que la fantasía y hueca son muy delicados debido a su forma y eliminar la mayor cantidad de agua de la superficie de las pastas.

No se puede aplicar directamente una corriente de aire a estas pastas sin antes haber efectuado el secado preliminar ya que chocarían entre ellas y con las paredes de los conductos de transporte neumático teniendo por resultado una pasta deforme.

El secado en la zaranda se efectúa con aire caliente a baja velocidad y además tiene el soporte de una tela metálica que elimina los impactos fuertes.

La zaranda se preferirá de tres pasos, es decir, que la pasta recorra tres veces toda la longitud de la zaranda, cada vez en un plano inferior al anterior.

Generalmente estas zarandas se construyen de madera y tela de acero inoxidable.

xidable, sin embargo se pueden construir de aluminio en vez de madera teniendo así más durabilidad.

El aire se suministra por un ventilador colocado en la parte inferior de la zaranda y calentado en un radiador de vapor colocado entre el ventilador y la zaranda propiamente dicha.

El objeto de colocar el ventilador en la parte inferior es el forzar el aire por todo el interior el más seco a la salida, de la zaranda.

#### 17.c. - BASTONES PARA LAS PASTAS LARGAS.

Las pastas largas requieren de un soporte para efectuar su secado; primitivamente dichas pastas se secaban al sol usando como soporte clavos de los cuales se colgaba la pasta, después se usaron bastones de madera que presentaron la particularidad de ser un magnífico lugar para que se reprodujeran mohos por el polvo de harina y la humedad, además la humedad y el peso de la pasta daban como resultado que se deformaran curvándose y la humedad con los cambios de temperatura daban por resultado grietas en la madera que constitufan mejores almacenes de mohos.

Ultimamente ha sido sustitufda la madera por aluminio que se tiene que forrar para que no se manchen las pastas en la horquilla, lo mejor es forrarlos con tubo de polietileno o cloruro de polivinilo para que se puedan lavar fácilmente.

El diámetro de los bastones debe ser el adecuado para que se puedan desprender fácilmente las pastas una vez secas sin que se quiebre la horquilla, después de varias experiencias se encontró que el tubo de aluminio de 12.7 mm. de diámetro y con un forro de un mm. de pared es el mejor.

Para poder efectuar la limpieza de bastones sin que se perjudique la producción se debe tener un 25% más de bastones que los que se requirieron para el uso diario.

El objeto de la limpieza en los bastones es eliminar posibles contaminaciones por mohos.

**18.c. - ARMAZONES PARA ACOMODAR Y SOSTENER LOS BASTONES DURANTE EL SECADO.**

Una vez que los bastones con las pastas largas han salido del secado preliminar hay que colocarlos en unas armazones especiales para mantener los bastones a una separación adecuada para efectuar el secado, para calcular dicha separación entre bastón y bastón hay que tomar en cuenta que las pastas largas cuando principia el ciclo son muy flexibles por lo que el aire las mueve mucho pudiendo enredar a unas con otras y quedar con una forma defectuosa definitiva al quedar completamente secas.

Los armazones tienen la forma de un paralelepipedo que se apoya sobre unas ruedas locas por la cara de menor superficie de tal manera que las aristas más grandes son perpendiculares a la base, únicamente la base se encuentra cubierta con el fin de recoger en ella la pasta que se quiebre y por lo mismo se desprenda del bastón, el resto del armazón está constituido únicamente por las aristas para que el aire pueda circular, a la mitad de la altura tiene unos soportes paralelos a la base con el fin de poder colocar dos capas de bastones con pasta y finalmente cuenta con refuerzo diagonales.

Los armazones pueden ser construidos de madera o de aluminio deben contar con 1.80 mts. de altura con el fin de dejar un espacio entre capa y capa de pasta y otro entre la capa inferior y la base (en que se recoge toda la pasta rota) con el fin de dar más circulación al aire de secado. Para acomodar los bastones en los armazones tienen estas marcados tanto en el soporte medio como en el superior la forma del bastón, dichas marcas se encuentran a 12 cm. una de otra con el fin de que no se enrede la pasta.

**19.c. - BASTIDORES PARA FIDEOS Y TALLARINES.**

Los bastidores para fideos y tallarines tienen el objeto de acomodar en ellos la pasta para efectuar su secado.

Dichos bastidores están formados por un marco de madera o de aluminio y - que tiene una malla de plástico como soporte para la pasta, en la parte inferior de las esquinas cuentan con unos tacones o patitas que sirven para mantener una distancia adecuada para circulación del aire entre bastidor y bastidor ya que se colocan uno sobre otro hasta tener una altura determinada, a este conjunto de bastidores acomodados se le llama estiba.

Estos bastidores deben ser lavados y desinfectados periódicamente para - evitar posibles contaminaciones por mohos.

Sobre estos bastidores se hacen los cadejos de fideo o de tallarín para ser secados; dichos cadejos se pueden hacer en máquinas automáticas pero se considera más fino el hecho a mano ya que no queda tan apretado como el hecho en máquina encadejadora.

El cadejo hecho a máquina tarda más en secar que el hecho a mano pues forma conjuntos más compactos y por lo mismo es más difícil que en el centro del cadejo se efectue un secado rápido.

#### BASTIDORES PARA PASTAS CORTAS.

#### BASTIDORES PARA PASTAS HUECAS.

#### BASTIDORES PARA PASTAS FANTASIA.

Estos bastidores son idénticos a 19.c.

#### 20.c. - CARRITOS PARA BASTIDORES.

Para poder mover los bastidores cuando se han acomodado uno sobre otro - para formar una estiba, se requiere de un carrito o base con ruedas locas con el fin de trasladarlos a los cuartos secadores fácilmente.

En su forma, estos carritos son muy semejantes a los bastidores ya que el marco es igual pero no tienen la malla de plástico y en las esquinas en vez de tener los tacones separadores tienen las ruedas.

El movimiento para acomodar los carritos con los bastidores-

desde las máquinas hasta los cuartos secadores se efectúa con ayuda de un bastón de fierro, que tiene doblados los extremos en forma de una "S" muy alargada de manera que por uno de los lados se jala, mientras que el otro se encuentra tomando al marco del carrito ya sea por una armella en la cual se introduce el otro extremo del bastón, ó bien directamente sobre el marco haciéndolo pasar entre el espacio que deja con el piso.

#### 21.c. - CUARTO SECADOR PARA PASTAS LARGAS.

Los cuartos secadores pueden ser de dos tipos como ya se ha indicado con anterioridad, según se emplee el sistema continuo o intermitente para el secado.

Como el sistema de secado intermitente requiere de un secador más simple que el secado continuo, el costo del equipo, por ser más sencillo el intermitente es mucho menor que el secador continuo.

El material con que se acostumbra construir los secadores es madera o aluminio o los dos combinados.

Las paredes deben ser lo más aislantes posible con el fin de evitar al máximo las pérdidas de calor con ellas, generalmente cuando son de madera, con dejar un espacio de aire entre dos capas de la pared es suficiente, pero cuando es de aluminio hay que colocar aislante para evitar pérdida de calor.

Básicamente, el secador está constituido por un sistema para tener en continuo movimiento el aire dentro del espacio formado por las paredes y el techo, este aire se puede calentar por medio de cambiadores de calor, además, cuenta con entradas y salidas de aire para poder regular el aire que recircula; cuando se usa aire caliente se requiere del control de temperatura.

Como se puede ver por los datos anteriores la forma y el sistema de secado puede variar mucho, variando igualmente los cuartos secadores en su forma y funcionamiento.

22.c., 23.c., 24.c. y 25.c. - son iguales en construcción -

cuando son intermitentes, que es el caso que estudiaremos.

### 26.c. - CONTROLES DE TEMPERATURA.

Lo que prácticamente podemos tomar como el corazón de la fabricación de pastas con secado por aire caliente es el sistema de control de temperatura. Siempre se preferirá el sistema automático de control para evitar al máximo las posibles fallas por control manual.

Dentro de los aparatos automáticos se puede escoger entre los eléctricos y los neumáticos; los eléctricos son un poco más complicados que los neumáticos, por lo que requieren de mayor cuidado técnico para su mantenimiento, pero los neumáticos tienen más equipo adicional para su funcionamiento como son: La compresora, filtros de aire, trampas de humedad, etc. en algunos equipos se tiene como emergencia gas carbónico a presión que puede substituir al aire mientras hay alguna reparación de emergencia.

El control es doble ya que se efectúa sobre la temperatura del bulbo húmedo y sobre temperatura del bulbo seco.

Cuando el secado se hace a temperaturas más o menos altas es muy importante el control de temperatura de bulbo húmedo, para mantener una diferencia adecuada entre el contenido de humedad en el aire y la pasta, ya que un secado muy rápido por emplear aire seco hace que la pasta se rompa.

Todo el sistema de válvulas del control de temperatura y humedad deberá ser de la mejor calidad para evitar posibles calentamientos o humedad en cantidad que no se requiere y que modificaría el ciclo.

Cuando el secado se hace con aire frío generalmente la pasta queda opaca por el polvo de harina que se le queda en la superficie de manera que para darle un acabado final más fino se acostumbra pulir antes de envasarla.

El pulido se efectúa en un cilindro horizontal que tiene movimiento de rotación sobre su eje y que tiene perforada la pared curva para que pueda salir el pol-

vo de harina que se recibe en una charola.

Los fideos tallarines y pastas largas no pueden ser pulidas debido a su forma.

**27.c.- CALDERA PARA CALENTAR EL AIRE DE LOS CUARTOS SECADORES.**

Como ya se ha indicado las pastas se pueden secar con corriente de aire frío o caliente, el objeto de usar aire caliente además de disminuir considerablemente el tiempo de secado, es el de obtener un producto de mejor calidad final.

El sistema de secado por aire caliente requiere de más equipo para efectuarlo; dicho equipo principalmente está constituido por la caldera y los cambiadores de calor.

El vapor necesario para calentar el aire en los cambiadores de calor, lo podemos obtener por medio de una caldera o de un generador de vapor, la elección depende mucho de la demanda de vapor pero primordialmente de la inversión de la compra. Para bajas presiones en el vapor como es este caso, se acostumbra emplear más frecuentemente los generadores de vapor tanto por su economía inicial como de funcionamiento y seguridad de trabajo.

Para la demanda de vapor se debe tener en cuenta que también se emplea en los servicios de limpieza tanto de la fábrica como del personal. Y que se emplea vapor vivo para mantener un gradiente correcto entre bulbo húmedo y bulbo seco.

**28.c.- ARTESAS METÁLICAS PARA PASTA SECA Y PULIDORA DE PASTAS.**

Con el objeto de efectuar el empaque de las pastas en una forma más rápida, se junta en unas artesas metálicas la pasta de los bastidores una vez seca, bien sea para tomar directamente de ellas la pasta para efectuar el llenado de las cajas en forma manual o bien para colocarla en unas tolvas que alimentan las llenadoras-posedoras semi-automáticas o automáticas.

La forma y medidas de las artesas pueden ser muy variadas pero siempre se procurará que la altura sea poca con el objeto de facilitar el tomar la pasta del fondo, además deben tener ruedas con el fin de moverlas desde los cuartos secadores que se van descargando hasta el lugar de empaque.

Como en toda la fabricación la limpieza es primordial por lo cual las artesas deben estar siempre limpias, para facilitar lo cual cuentan con orificio de salida en la parte inferior que puede ser taponado después de lavar la artesa.

29. c. - BASCULAS PARA PESAR LAS PASTAS LARGAS, FIDEOS Y TALLARINES.

En el departamento de empaque de pastas se debe contar con una cantidad de básculas suficientes para poder efectuar rápidamente el trabajo.

Se debe tener especial cuidado con la calidad de estos aparatos ya que constantemente están en uso y además cualquier error ya sea de más o de menos es en perjuicio de la planta ya que si el peso es sobrado se tendrá una pérdida o disminución de utilidades ya que dicha pasta que va sobrando no se cobra y si el error es de menos peso del correcto se arriesga la planta al desprestigio del fraude y a las sanciones de la Secretaría de Industria y Comercio por parte de dos de sus direcciones, la de precios y la de normas (Pesas y Medidas).

Al efectuar el peso no se requiere de un margen de seguridad por pérdida de humedad ya que como el porcentaje con que queda la pasta es tan pequeño (8%) es casi imposible que pierda humedad y además como se envasa en bolsa interior de polietileno hace más difícil tener mermas.

El mantener limpias y fijas las básculas es muy importante para su exactitud y duración.

Periódicamente se deben efectuar comprobaciones de las básculas para verificar su exactitud.

30.c. - MAQUINA PESADORA AUTOMATICA PARA PASTAS CORTAS, HUECAS Y FANTASIA.

Con el objeto de efectuar más rápidamente el empaque de los tipos de pasta pequeños se han empleado en las fábricas modernas máquinas pesadoras automáticas semejantes a las empleadas en las fábricas de dulces.

Estas máquinas constan en términos generales de un depósito en donde se coloca la pasta a granel, de donde por medio de una banda con tacones o canchillos pequeños la pasta sube hasta el mecanismo de pesado automático, que consta de una serie de depósitos pequeños que reciben la pasta de la banda y cuando tienen el peso fijado de antemano ya completo giran dejando otro depósito en su lugar recibiendo su peso de pasta mientras que el depósito ya completo descarga el producto en el empaque, la velocidad de la banda es variable y por lo mismo la velocidad de pesada también, ya que tarda más o menos tiempo en completar el peso que se había fijado de antemano en un contra-peso.

En otras fábricas se emplea un sistema semiautomático que consta en una tolva en la cual se coloca la pasta a granel, dicha tolva se encuentra elevada de manera que la boca quede sobre una báscula, en la cual se coloca el empaque, el sistema empleado para cerrar la boca es muy variado siendo los más empleados el que consta de una compuerta común y corriente que se mueve dentro de unas guías, o bien un sistema rotatorio que permite dejar salir poco a poco la pasta manteniendo al mismo tiempo cerrada la boca de la tolva.

El tamaño y la forma de las pastas largas y de los fideos y tallarines explica por sí solo el motivo por el cual no se pueden usar sistemas auto o semiautomáticos para efectuar su pesada al empaquetar.

31.c. - TARIMAS PARA PRODUCTO TERMINADO.

Una vez que el producto ha sido envasado en sus cajas de cartón, se acomodan estas sobre tarimas de madera que son iguales a las usadas en el almacén de materia prima para colocar la harina; pero las del almacén de producto terminado

do deben ser pintadas de un color diferente para poder distinguirlas fácilmente.

Una vez que tienen acomodadas las cajas de cartón, son transportadas al almacén por medio del moto-transportador para que se acomoden las cajas en los anaqueles.

Al igual que las tarimas de materia prima deben contar con un número que servirá como referencia a las entradas al almacén de producto terminado.

Solo como emergencia se emplearán estas tarimas para acomodar harina en el almacén de materia prima.

Las tarimas no se emplean cuando se tiene banda transportadora hasta el almacén de productos terminado, que lleva las cajas desde el empaque.

1.d. - ANAQUELES PARA EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.

En el almacén de producto terminado se requiere de anaqueles para acomodar el producto; dichos anaqueles se deben distribuir de tal forma que se pueda ir colocando por la parte posterior el producto nuevo quedando en esa forma al frente el más viejo para ir tomándolo para su venta, cuando el producto se acomoda a mano; o bien pueden ser construídos en tal forma, que el moto-transportador acomode directamente en ellos las tarimas de producto evitando así trabajo manual.

Pueden ser construídos de madera o metal o combinar ambos materiales, en el caso de usar acomodo manual se debe procurar que no sean muy altos para facilitar el trabajo.

La construcción debe ser fuerte pero de tal forma que se puedan desarmar y armar con relativa facilidad. Cuando se emplea el sistema de estibar con el moto-transportador la construcción es más sencilla ya que las tarimas al ser colocadas pasan a formar parte del anaquel y la altura de los soportes es reducida pues solo se colocan dos hileras de tarimas, una sobre el suelo y otra sobre los soportes.

2.d. - TRANSPORTADORES PORTATILES DE BANDA PARA EL SERVICIO DEL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.

Para efectuar los embarques más fácilmente y con menos mano de obra, se requiere dotar el almacén de producto terminado con transportadores de banda congruados de tal forma que se puedan acoplar uno a otro para formar unidades que abarquen mayor longitud.

Su construcción y forma es semejante a los descritos para el almacén de materia prima.

Cuando se usa el sistema de acomodar manualmente las cajas en los anaquel es muy práctico el uso de estos transportadores de banda, pues facilita mucho el trabajo.

### 3.d. - EQUIPO PARA MARCAR LOS PEDIDOS FORANEOS.

El equipo para marcar los pedidos foráneos está constituido por:

Máquina para troquelar los números y letras en una cartulina encerada especial la cual sirve como patrón para imprimir los datos necesarios.

Cartulinas o láminas de metal delgado en los que se recortan por troquela do los letreros.

Brocha o rodillo para aplicar la tinta con que se pintan las letras que están marcadas en la cartulina, la brocha tiene en el mango el depósito de tinta.

El uso de este equipo hace más rápidos los rotulos en los pedidos foráneos o a granel y además da mejor presentación a los envases.

### 4.d. - EQUIPO PARA FLEJAR EMBARQUES.

Generalmente los pedidos foráneos se surten en cajas grandes que contienen pasta a granel o bien cajas o paquetes pequeños que varían de 100 gms. hasta 2.1/2 Kgs. con el objeto de dar más resistencia y seguridad a dichos envases se acostumbra flejarlos por lo que el almacén de producto terminado debe estar dotado del equipo necesario para flejar.

Dicho equipo consta de:

Portacarrete que soporta el fleje.

Pinzas que detienen el fleje y tenazas que colocan el sello.

#### 8.a. - CAJAS DE CARTON PARA EL PRODUCTO TERMINADO.

Las cajas de cartón en que se coloca el producto terminado, además de dar protección a la pasta para todos los movimientos de carga y de venta, debe dar una presentación atractiva y que haga distinguir fácilmente el producto en el mercado.

El material de que están hechas las cajas es cartón corrugado y se emplea como adhesivo silicato de sodio que es económico, rápido y resistente a la humedad.

En cuanto al tamaño de las cajas se debe procurar tener la menor variedad posible o sea que de ser posible deben ser envasadas las pastas de tal modo que se use un tamaño de caja para varias figuras con lo cual no se requiere tener una inversión muy fuerte en el almacén por este renglón.

Por regla general las cajas de cartón llevan en su interior una bolsa de polietileno o bien se "filetean" es decir que en las aristas por las que se podría salir la pasta con las maniobras posteriores, se coloca un papel engomado para sellarlas, evitando así pérdida de producto y al mismo tiempo dan más fuerza a la caja.

En la caja se pega una fajilla que indica el número de registro de la Secretaría de Salubridad, el número de lote de producción, la fecha y el tipo de pasta que contiene; además la caja debe tener indicado el peso aproximado al envasar.

Siempre se preferirá la bolsa de polietileno al fileteado ya que representa una operación más económica y da mejor protección al producto.

#### 9.a. - BOLSAS DE POLIETILENO PARA LAS PASTAS.

Con el fin de dar protección a las pastas se coloca dentro de las cajas que así lo permiten una bolsa de polietileno con el fin de evitar que las pastas peque -

ñas salgan del cartón, además, cuando los cartones son enviados a climas húmedos evita que la humedad afecte al producto, en caso de rotura del cartón la bolsa protege la pérdida de pasta.

Debido a su forma, las pastas largas presentan dificultad para usar este tipo de envase interior de protección.

Como la bolsa prácticamente no tiene contacto con el exterior de la caja no requiere ser muy resistente y por lo tanto puede ser de poco espesor la capa de polietileno.

#### 10. a. -ETIQUETAS PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE PASTAS.

Es muy importante que las etiquetas que se coloquen en las cajas sean - - atractivas y de características que se puedan hacer populares fácilmente con el objeto de que los clientes las puedan recordar rápidamente en el momento de hacer su compra, para lo anterior hay que tomar en cuenta que los clientes por regla general son mujeres, así que deben ser de un gusto delicado tanto en los colores como en los grabados y redacción.

Además de ser un medio de venta, las etiquetas sirven para anotar varios datos como son:

REGISTRO DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD (Alimentos).

PESO NETO APROXIMADO

FECHA DE ENVASE

NUMERO DE PRODUCCION

Estos últimos dos datos pueden ir en una tarjetita dentro de la caja para - - averiguaciones posteriores.

El pegamento empleado puede ser de muy variados tipos pero siempre se procurará que sea lo más resistente a la humedad posible, con el fin de evitar que se despeguen.

**S.d. - EQUIPO DE REPARTO.**

El equipo de reparto debe ser suficiente para poder cubrir toda la ciudad en la que se instale la fábrica y los lugares de la periferia en los que se pueda efectuar la venta del producto.

Se debe seleccionar unidades que sean económicas en el consumo de combustible, que su mantenimiento y refacciones se encuentren en la misma ciudad y finalmente que su precio de reventa sea atractivo.

Actualmente existen en el mercado camionetas que tienen una capacidad de 850 Kgs. con una amplia caja para acomodar la mercancía, y que tienen gran movilidad presentando además las características enumeradas anteriormente.

Para la producción de la fábrica se considera que con tres o cuatro unidades se tiene un margen de seguridad, para que así no se interrumpa el servicio de reparto por desperfectos en alguna de las camionetas.

**1.e. - TRANSFORMADOR.**

La corriente se compra a la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza que se recibe de la línea de alto voltaje para poder emplear dicha energía se requiere de un transformador.

Este transformador se montará sobre una fosa de concreto para poder recibir el aceite de enfriamiento del mismo en caso de emergencia.

Cuando el aceite del transformador por cualquier motivo ha estado en contacto directo con la humedad atmosférica, ésta es englobada por el aceite; para poderlo usar sin temor se calienta a 120-125° C. y después se filtra.

**2.e. - INTERRUPTOR AUTOMATICO.**

Como punto de salida de la sub-estación se contará con un interruptor automático con el objeto de dar protección al transformador como de evitar desperfectos en las instalaciones de la planta.

Este interruptor no se debe confundir con las cuchillas protectoras que des-

conectan por temperatura y por elemento fusible, que se encuentran instaladas antes del transformador y que están colocadas independientemente en cada una de las líneas de alimentación.

### 3.e.- CUCHILLAS DE CONTACTO.

Estas cuchillas de contacto que son de una aleación de cobre especial tienen por objeto poder interrumpir el paso de la corriente eléctrica en las líneas.

Se coloca un juego de tres cuchillas de desconexión automática por calor antes del transformador para poder controlar la entrada de las líneas de alta tensión y otro juego de cuchillas de desconexión manual después del transformador y antes del interruptor general para tener control más efectivo.

### 4.e.- AISLADORES.

Los aisladores se emplean para facilitar las conexiones de las líneas de alta tensión, así como para evitar que los cables queden en corto circuito.

Los aisladores pueden ser de muy variados materiales: de vidrio, porcelana, baquelita, políester con fibra de vidrio o de resina epoxi, siendo estos últimos los más modernos.

### 5.e.- VOLTIMETROS.

Los vóltímetros se instalan en el tablero de instrumentos para poder confrontar las diferencias de potencial en las líneas de corriente y poder tomar las medidas pertinentes cuando el voltaje no sea apto para el trabajo del equipo.

### 6.o.- AMPERIMETROS.

El objeto de tener amperímetros en el tablero de instrumentos es poder efectuar lecturas de las demandas en cada una de las líneas de corriente; evitar que existan algunas líneas sobrecargadas y descubrir de inmediato cualquier anomalía en la red de conductores.

### 7.o.- TABLERO PARA INSTRUMENTOS.

Este tablero debe contener los aparatos de medición como los vóltímetros, -

amperímetros, medidor del ciclaje de la corriente así como un interruptor de doble paso, con fusibles regenerables.

Los aparatos pueden ser conectados o desconectados de las líneas por medio de interruptores.

Además contará con focos piloto para cada una de las líneas.

El interruptor de doble paso tiene por objeto poder efectuar reparación en los aparatos sin interrumpir el suministro de corriente a la fábrica.

Este tablero puede ser de madera o de algún material plástico, debido a las propiedades que presentan las resinas poliéster, reforzadas con fibra de vidrio. Se aconseja hacer el tablero de este material.

#### 8.e. - TARIMA DE MADERA.

Con el fin de dar una protección a la persona que tenga que penetrar a la sub-estación se colocará una tarima de madera que cubre todo el piso.

Esta tarima aislará a la persona que penetre de modo que si por descuido o accidente toca una de las fases de la corriente, no sufra una descarga que puede poner en peligro su vida.

#### 9.e. - LAMPARAS.

El sistema de iluminación que se empleará en la fábrica y almacenes es de luz fluorescente; se colocarán lámparas de 60w. una para cada 10 m<sup>2</sup>. colocadas a 3.50 mts. del suelo, estas lámparas se agruparán en relevadores térmicos de modo que si un grupo llega a sufrir un desperfecto, se cuente con iluminación para no quedar en completa oscuridad.

En las oficinas se usará el mismo tipo de lámpara pero estarán colocadas a menor altura.

#### 10.e. - APAGADORES.

Con el objeto de evitar al máximo el desperdicio de energía eléctrica por zonas iluminadas innecesarias, se instalará un apagador para cada lámpara tanto en fá-

brica y almacenes como en las oficinas.

Teniendo cuidado que siempre se encuentren en lugares de fácil manejo y -  
próximos al sitio por iluminar.

#### 11. e. - TUBO PARA ALAMBRES DE CORRIENTE ELECTRICA (CONDUIT).

Es sumamente importante que el tubo conduit cuente con recubrimiento inte-  
rior aislante, y que la soldadura longitudinal no forme promontorios peligrosos para  
el forro de los alambres; al cortar los tubos se deberán abellanar los extremos para  
también evitar que los forros puedan sufrir deterioros.

Cuando se requieran curvas en los tubos no deberán tener estrangulaciones.

#### 12. e. - CAJAS DE CONEXIONES.

Las cajas de conexiones deben ser de lámina tal que les dé la resistencia -  
adecuada para que no se deformen fácilmente, además contarán con un recubrimien-  
to total que tiene doble objeto, ya que evitará que se oxide y también sirve como re-  
cubrimiento aislante ligero.

También es sumamente importante que las cajas den suficiente holgura a los  
alambres conductores para hacer las uniones de los mismos.

Las cajas se sujetan a los tubos por medio de contras (exteriores) y monito-  
tores (interiores).

#### 13. e. - ALAMBRES CON FORRO PLASTICO.

La instalación eléctrica se efectuará con alambre de cobre forrado con P.V.C.  
que le dé mayor protección contra la humedad y el tiempo evitando cortos circuitos-  
en las líneas.

Naturalmente el diámetro de los alambres depende del empleo que se les da-  
rá, ya que de acuerdo con la carga que soporta cada línea deberá ser el alambre.

Como guía se puede tomar la siguiente tabla:

Número A.W.G.	Capacidad en Amps. *	Diám. Cobre Mm.	Espesor Aisle. Mm.	Diám. Exterior Mm.	Peso 100 Mts. Kilos	Empaque metros
6	55	4.11	1.59	7.37	15.8	100
8	40	3.26	1.19	5.71	9.9	100
10	30	2.59	0.79	4.19	5.8	100
12	20	2.05	0.79	3.68	3.9	100
14	15	1.63	0.79	3.30	2.7	100
16	10	1.29	0.63	2.54	1.7	100
18	7	1.02	0.63	2.29	1.2	100
20		0.81	0.63	2.16	0.9	100

\*" Reglamento de obras e instalaciones eléctricas" D.O. 31-III-1950.

14. e. - CONTACTOS.

Se debe contar con contactos cada 100 mts. dentro de la fábrica además - de tener uno junto a cada máquina y otro en cada cuarto secador por la parte exterior.

Estos contactos se emplearán en caso de reparaciones y los de los secadores sirven para revisar cuidadosamente el producto con un foco extra (durante todo el secado).

En las oficinas se colocarán abundantes contactos para poder tener donde - conectar las máquinas eléctricas.

Los contactos dentro de la planta serán equipados con tapa para evitar ac -

cidentes así como deterioro por el medio ambiente.

15. e. - RELEVADORES TERMICOS.

Los relevadores térmicos del sistema de alumbrado protegerán a zonas o secciones de lámparas de tal forma que si algún grupo de lámparas quedara a oscuras por desperfectos menores, siempre podrán quedar encendidas una o varias de las que las rodean con el objeto de no dejar en completa obscuridad con las máquinas trabajando.

Este mismo sistema se empleará en las oficinas.

Se emplearán relevadores marca Square D de México.

16. e. - INTERRUPTORES DE CUCHILLAS.

Como medida extra de seguridad se emplearán interruptores de cuchillas monofásicos equipados con cartuchos de elemento fusible reemplazable.

Estos interruptores pueden amparar a un grupo de relevadores térmicos.

La marca de los interruptores será Square D. de México para 60 amperes.

17. e. - MISCELANEOS.

Dentro de este grupo se cuenta todo el material eléctrico que representa poco monto como es:

Contras y monitores para colocación de las cajas.

Arrancadores o excitadores para los tubos de las lámparas.

Fusibles para los interruptores de navaja.

Cinta plástica para aislar las conexiones.

Cinta ahulada para las conexiones.

Placas para cubrir apagadores y contactos, etc.

18. e. - INTERRUPTORES DE NAVAJA.

En las instalaciones de las máquinas se emplearán interruptores de cuchillas semejantes a los empleados en el alumbrado sólo que serán trifásicos.

Se colocará un interruptor de este tipo para cada máquina.

Se emplearán interruptores trifásicos de cuchillas equipados para fusibles - de 60 Amps.

19. e. - RELEVADORES TERMICOS.

Después de cada interruptor de cuchillas se colocará un relevador térmico - que opera con un control remoto de botones.

Los elementos térmicos de estos relevadores varían según la carga.

20. e. - BOTONES DE CONTROL.

El operador de cada máquina tendrá a mano los botones de control tanto pa - ra arrancarla fácilmente como para detenerla rápidamente en caso de emergencia.

Se emplearán botones de control marca Square D de México.

21. e. - TUBO CONDUIT.

Las mismas consideraciones que para el punto 11. e., sólo que el tubo permí - tirá mayor holgura para los alambres que para el alumbrado.

22. e. - ALAMBRE CON FORRO PLASTICO.

Igual que el punto 13. e., sólo que se emplearán colores diferentes que para el alumbrado.

23. e. - TUBO FLEXIBLE.

Con el objeto de unir los motores a l caja de conexiones se empleará tubo - flexible para que soporte las vibraciones.

Este tubo debe tener interior aislante así como extremos bien recortados pa - ra evitar romper los forros de los alambres.

24. e. - CAJAS DE CONEXION.

Igual que el punto 12. e.

25. e. - PLANTAS GENERADORAS DE ENERGIA ELECTRICA.

Con el objeto de no depender exclusivamente del servicio público de ener - gía eléctrica, dicha planta empleará motor Diesel.

Esta planta se empleará únicamente para cubrir las faltas de energía del -

servicio público y evitar que el producto que se encuentra en proceso se pueda perder.

La planta será Caterpillar.

26.e.- INTERRUPTOR DE DOBLE PASO.

Debe existir un interruptor de doble paso para desconectar el servicio de energía pública cuando se emplea la planta generadora y así evitar que puedan quedar conectadas en un momento dado las dos fuentes de energía.

Este interruptor debe estar colocado junto al generador para poder operarlo rápidamente.

El interruptor será de marca Square D. de México, para 400 Amps.

27.e.- TABLEROS DE INSTRUMENTOS.

Como algunos generadores no cuentan con instrumentos acoplados, se requieren voltímetros, amperímetros y ciclómetro.

Estos instrumentos se deben tener a la vista desde los controles del generador para poder efectuar los ajustes necesarios para tener el voltaje correcto y cuidar el amperaje de las líneas.

28.e.- INTERRUPTOR DE NAVAJAS.

Igual que el punto 18.e.

1.f.- EXTINGUIDORES DE GAS CARBONICO.

Este tipo de extinguidores son empleados para equipo eléctrico ya que no se deben usar los del tipo de espuma, pues se podría electrocutar el que lo usara por ser conductores de la electricidad.

Se recargan cuando el peso del extinguidor llega a un límite anotado en el cuerpo del mismo.

2.f.- EXTINGUIDORES DE POLVO.

Este tipo de extinguidores es muy útil, ya que el polvo es expelido por una corriente de gas inerte como es el nitrógeno o el dióxido de carbono con lo cual se

tiene dos elementos extinguidores, el polvo y el gas.

Actualmente se tiene en el mercado un polvo que no solo es extinguidor -  
pues también enfría las superficies con lo cual se reduce el riesgo de que nueva -  
mente se prendan.

Se deben tener extinguidores de dos tamaños, unos pequeños para fuegos -  
que principian o son de poca importancia y otros grandes para mayor seguridad o -  
fuegos que no pudieron controlar los pequeños.

### 3.f. - MANGUERAS PARA AGUA.

Las mangueras empleadas contra incendio son de lino y se deben colocar -  
dentro de cajas que tienen un vidrio al frente, con el objeto de poder usarlas rápida -  
mente rompiendo el vidrio en caso de emergencia.

Cuando una manguera de estas es usada se deben secar lo mejor posible -  
para evitar que se piquen.

Actualmente hay este tipo de manguera de fibras sintéticas pero su precio -  
es muy alto.

### 4.f. - GRANADAS DE TETRACLORURO.

Las granadas de tetracloruro son muy útiles cuando un fuego principia, ade -  
más tiene la gran ventaja de que no deteriora como el agua o como la espuma, los -  
objetos que están en su contacto.

Estas granadas no tienen fecha de caducidad lo cual constituye una econo -  
mía al evitar recargas; se colocan en soportes especiales para evitar que se rompan  
fácilmente.

### 5.f. - ALARMAS CONTRA ROBO.

Como una medida de seguridad extra se colocan alarmas contra-robo en los  
lugares en que se tengan valores, documentos y objetos que puedan ser motivo de -  
hurto.

Este sistema puede estar constituido por timbres o interruptores que hacen -

contacto al abrir, de manera que las puertas lo oprimen al cerrarse evitando que haga contacto, pero al abrir la puerta cierra el circuito haciendo funcionar la alarma.

#### 6.f. - RELOJ PARA VELADORES.

El reloj para los veladores debe tener su gráfica controladora de las marcas impresas por las estaciones, este reloj tiene una cerradura para evitar que sean alteradas dichas marcas; en esta forma el velador tiene que cumplir con un recorrido y en un orden ya establecido.

#### 7.f. - ESTACIONES MARCADORAS.

Las estaciones marcadoras se deben colocar en tal forma que los veladores cubran totalmente la fábrica, además se colocarán en lugares que deben tener una vigilancia especial tal como los controladores de temperatura, tableros de servicio eléctrico, etc.

Estas estaciones marcadoras imprimen una marca con un número en la gráfica con que está dotado el reloj del velador, dichos números deberán ser progresivos cuando se cumple totalmente el itinerario.

#### 1.g. - ESCRITORIOS DE SEIS CAJONES.

Para los ejecutivos de la fábrica se tendrán escritorios metálicos con cubierta de plástico y seis cajones.

Se deberá tener buen cuidado de que su línea sea agradable y moderna, para dar más comodidad a las oficinas.

#### 2.g. - ESCRITORIOS DE TRES CAJONES.

Estos escritorios de tres cajones son para colocar en ellos las máquinas de escribir.

Estos escritorios serán metálicos, con carpeta de linóleo, su línea será de acuerdo con los escritorios de ejecutivos.

#### 3.g. - MAQUINAS DE ESCRIBIR.

Para seleccionar las máquinas de escribir se deben buscar que sean fuertes-

en su construcción y que cuenten con refacciones y servicio.

4.g. - SUMADORAS.

Con el objeto de evitar pérdidas de tiempo y errores al efectuar operaciones manualmente se equipará la oficina con máquinas sumadoras como ejemplo se tiene la multisuma de Olivetti que se fábrica en México y por lo tanto cuenta con refacciones y servicio.

5.g. - CALCULADORAS.

Para facilitar el trabajo tanto en contabilidad como en facturación se empleará calculadoras de impresión en papel para evitar equivocaciones.

Por ejemplo: se puede emplear la divisuma de la Olivetti.

6.g. - SILLONES GIRATORIOS.

Para los escritorios se tendrán sillones giratorios que sean funcionales para que el personal se encuentre cómodo y en esa forma desempeñe mejor su trabajo.

7.g. - SILLONES PARA SECRETARIAS.

Con el objeto de que las secretarias puedan efectuar mejor su trabajo deben tener sillones cómodos y que las prevengan contra vicios de postura.

Los llamados sillones anatómicos para secretaria presentan el inconveniente de tener un respaldo sumamente pequeño con lo cual resulta un poco molesto su uso.

8.g. - LIBREROS.

Se deberá tener buen cuidado que los libreros empleados hagan juego con el resto de los muebles de oficina y que cuenten con puertas que den protección al contenido tanto contra hurtos como contra el polvo y la humedad

9.g. - ARCHIVEROS.

Se tendrán archiveros de tres cajones, en los cuales se archivarán todos los escritos de clientes, facturas de compras, datos de personal, copias de cartas, etc.

Estos archiveros serán metálicos con cubiertas de linóleo.

10.g. - KARDEX.

Con el fin de tener lo más rápidamente posible los datos más necesarios como existencias en el almacén, cuentas de clientes, comisiones de agentes, etc., - se resumirán en Kardex.

Se emplearán unidades de seis charolas con el objeto de no hacer muy difícil su traslado en caso necesario.

11.g. - SILLONES PARA VISITAS Y CLIENTES.

Es sumamente importante una sala de espera para visitas y clientes que sea confortable y de buen gusto para que estas personas se encuentren cómodas y que cualquier espera no sea cansada.

Los sillones para esta sala serán modernos, sencillos, con tapices que combinen, estarán complementados con mesitas para revistas, cuadros, etc.

12.g. - CAJA FUERTE.

En toda negociación existen valores o documentos que se deben poner en lugar seguro para lo cual se tendrá una caja fuerte de un metro de altura.

13.g. - SISTEMA DE INTERCOMUNICACION.

El sistema de intercomunicación tiene por objeto el ahorro de tiempo en traer o llevar mensajes, además se puede emplear para proporcionar a todo el personal - un tipo de música adecuada para el trabajo; así pues es doble el fin del sistema - de intercomunicación.

Las sub-estaciones de este sistema se deben instalar en puntos estratégicos de la fábrica en tal forma que su empleo siempre sea efectivo.

Actualmente se encuentran en el mercado aparatos de transistores que bien significan un gasto inicial mayor pero tienen un gran ahorro por motivo de descomposturas o por válvulas electrónicas.

14.g. - ESTANTES.

Se tendrá una sección de estantes que pueden tener puertas para un mayor control de su contenido o bien se colocarán en un salón especial.

En estos estantes se guardará:

Papelería

Propaganda

Archivo de contabilidad

Utiles de oficina

Máquinas que no se emplean.

Estos estantes pueden ser unidades individuales con puertas o secciones - desarmables, por ser más económico estos últimos serán los que se tomen en cuenta, sin embargo, lo mejor es una combinación de los dos tipos, según la importancia de su contenido.

15.g.- RELOJ MARCADOR.

Con el objeto de poder controlar al personal que labora en la fábrica se instala el reloj marcador.

Estos relojes marcadores pueden ser automáticos o manuales.

Los automáticos que son los que con sólo meter la tarjeta imprime la hora, día y mes en el espacio adecuado, y los manuales son los que primero hay que colocar la tarjeta de tal forma que el espacio en que se debe marcar quede directamente abajo de una marca que tiene el reloj para tal motivo, después se hace operar una palanca que es la que hace la impresión; este último tipo de reloj es de cuerda manual. Por un bajo costo, mantenimiento económico y larga duración será el tipo que se instale.

Para efectuar el calculo de la maquinaria se supondrá una producción de - - 2500 Kgs. diarios, que es una cantidad que se puede tomar como término medio y - que puede ser colocada fácilmente en el mercado.

Como la pasta contiene prácticamente la misma humedad que la harina, se - tendrá un consumo de 57 bultos que con su contenido de 44 Kgs. cada uno hace un - total de 2508 Kgs. de harina.

Esos 57 bultos se encuentran almacenados en 3 tarimas ya que en cada una - se colocan siete hileras con veinte o veintiún bultos por tarima.

Como las pruebas de laboratorio requieren tener en observación durante 15 - días a las harinas que llegan, se necesita un mínimo de  $16 \times 3 = 48$  tarimas en el - almacén, más 3 tarimas que se tendrán en producción para hacer el cambio por las - que contienen la harina, hacen un mínimo de 51 tarimas de madera. Se dice que es un mínimo ya que no se cuenta con ninguna reserva por si hay que regresar a los - molinos harinas impropias por lo que se tomará una reserva de 12 tarimas (4 días) - que sumadas a las anteriores hacen un total de 63 tarimas (2.A.).

Como ya se indicó, una distribución aproximada del harina puede ser:

Pastas largas (incluyendo fideos y tallarines).....	40 - 50 %
Pastas huecas.....	25 - 20
Pastas cortas.....	25 - 20
Pastas fantasía.....	10

Tomando dichos porcentajes sobre la producción propuesta serían:

Pastas largas.....	1 000	.....	1 250 Kgs.
Pastas huecas.....	625	.....	500 Kgs.
Pastas cortas.....	625	.....	500 Kgs.
Pastas fantasía.....	<u>250</u>	.....	<u>250 Kgs.</u>
	2 500		2 500 Kgs.

Como la venta de dichas cantidades es relativamente fácil, se debe contar-

con equipo para poder aumentar en una emergencia la producción en un 25 % o sea - que debemos contar con equipo para producir:

Pastas largas.....	1 562 Kgs.
" huecas.....	781 "
" cortas.....	781 "
" fantasfa.....	312 "
<hr/>	
TOTAL.....	3 436 Kgs.

Dichas cantidades se tomarán como las máximas posibles de producir en - condiciones normales de mercado, pero calculando que se pueden tomar los rendi - mientos de las máquinas empleadas como las que prácticamente indicarán la canti - dad de cada tipo que se puede fabricar.

Para macarrones y Espaghetti.

Por regla general se colocan 6 Kgs. de pasta fresca por bastón, como se - tienen 1562 Kgs. de pasta seca serán:

$$1562 \times 1.4 = 2186 \text{ Kgs. de pasta fresca.}$$

De modo que se requieren  $\frac{2186}{6} = 365$  bastones más un 25% para limpieza - igual a 451 bastones diarios. Se requiere un mínimo de 900 bastones para poder tra - bajar al máximo pastas largas durante dos días. Se acostumbra colocar 28 basto - nes en un armazón de modo que se requieren  $\frac{365}{28} = 13$  armazones para la produ - ción máxima calculada en un día, se tendrán 26 para dos días. Con el cálculo ante - rior se tienen bastones y armazones para acomodarlos; suficientes para dedicar to - da la producción máxima calculada para pastas largas únicamente a macarrón y - spaghetti durante dos días consecutivos y el tercero dedicarlos a tallarines y fi - deos de diferentes gruesos, mientras se desocupan los bastones del primer cuarto.

En esta forma para pastas largas se tienen que dedicar tres cuartos secado - res.

1.- Para macarrón o spaghetti.

2.- Para macarrón o spaghetti.

3.- Para fideos o tallarines.

En los bastidores para fideos y tallarines se acostumbra acomodar 4 Kgs. - de pasta fresca como promedio, de modo que se requieren  $\frac{2186}{4} = 547$  bastidores. Como se acomodan en conjuntos de 50 se tienen que usar 11 carritos como base para las estibas.

Los 781 Kgs. de pasta hueca seca corresponden a :

$$781 \times 1.4 = 1093 \text{ Kgs. de pasta fresca.}$$

En los bastidores se debe colocar menor cantidad de pasta que para los fideos y tallarines ya que debido a su forma y tamaño tiende a ir al centro del bastidor que presentan la parte más baja. Así que se acostumbra colocar unos 2 Kgs. - de pasta fresca por bastidores de modo que se requieren

$$\frac{1093}{2} = 505 \text{ bastidores.}$$

Que se colocan sobre 11 carritos.

Esto mismo cálculo se hará para pastas cortas.

Para pastas fantasia se emplearán 312 Kgs. Pasta seca  $312 \times 1.4 = 436$  Kg. - Pasta fresca.

$$\frac{436 \text{ Kg.}}{2 \text{ Kg.}} \text{ por bastidor} = 218 \text{ bastidores que se colocan en 11 carritos.}$$

Los cálculos anteriores son tomando los máximos planeadores; se requiere del doble para no tener que parar la producción, mientras se descargan los cuartos cuerdos.

De modo que se requieren:

Fideos y tallarines.....	$547 \times 2 = 1094$
cortas.....	$505 \times 2 = 1010$
huecas.....	$505 \times 2 = 1010$
fantasia.....	$218 \times 2 = 436$
<b>TOTAL.....</b>	<b>3550</b>

y se necesitan las siguientes bases:

Fideos y tallarines.....	11 x 2 = 22
cortas.....	11 x 2 = 22
huecas.....	11 x 2 = 22
fantasía.....	5 x 2 = <u>10</u>
TOTAL.....	76 carritos.

Cuartos secaderos para pastas:

cortas serán dos

para huecas serán dos

para fantasía uno

y se debe contar con dos cuartos más, para emergencias tanto de demanda como de mantenimiento.

Sin embargo todos los cuartos son iguales y se pueden usar para cualquier tipo de pasta ya que lo que varía es el proceso de secado para cada tipo de pasta, ya que se tienen diferentes cantidades según el tipo.

Las pastas cortas, huecas y fantasía; después de efectuar el secado se van de los bastidores a las artesas en las cuales se colocan aproximadamente 400 Kgs. de pasta seca de modo que se requieren.

Pastas cortas.....	<u>781</u> = 2
	400
Pastas huecas.....	<u>781</u> = 2
	400
Pastas fantasía.....	<u>312</u> = 1
	400
TOTAL...	<u>          </u> = 5 artesas.

Cada cuarto secador requiere de un sistema de control de temperatura y el preliminar de pastas largas requiere otro más, de modo que son 10 controles en total.

Cuando no se tienen transportadores de banda o rodillos desde el departamento de empaque hasta el almacén de producto terminado se emplean tarimas en

las que se acostumbra poner 100 cajas de 2.5 Kgs. o sean 250 Kgs. de pasta ya sea por lo que se requieren:

Pastas largas.....	$\frac{1562}{250} = 6$
Pastas huecas.....	$\frac{781}{250} = 3$
Pastas cortas.....	$\frac{781}{250} = 3$
Pastas fantasía.....	$\frac{312}{250} = 2$
TOTAL.....	<u>14 tarimas.</u>

Como se canjean con el almacén por vacías, se requiere el doble o sea 28-tarimas para producto terminado.

Actualmente existen en el mercado unas prensas automáticas alemanas de la marca Weisert Loser E. Sohn H.G. Karlsruhe que presentan las siguientes ventajas:

La máquina es accionada por un motor de marcha lenta (375 rev/min) por lo que se presenta poco desgaste debido a su motor especial requiere de pocos engranes; está equipada con cojinetes de bolas en tal forma que no puede penetrar en ellos nada de masa.

La máquina necesita poco espacio, ya que todas las máquinas auxiliares (amasadora y sobadoras) se han unido formando una sola que tiene 1.40 mts. de ancho por 1.900 mts. de largo.

Una que es muy importante es la facilidad para la limpieza con lo cual se elimina mucho tiempo muerto, además está refrigerada con aire con lo cual se evitan muchos problemas tanto de instalación como de mantenimiento. La máquina cuenta con tres motores que son:

motor impulsor	6.5 H.P.
motor cortador	0.4 H.P.
motor ventilador	0.5 H.P.

y un motor en la amasadora de 4. H.P. lo cual hace un total de 11.4 H.P.

Estas máquinas se presentan en tres rendimientos diferentes por hora que son 100, 150 y 200 Kgs/hora; los datos que se han anotado corresponden a la de 200 Kgs./hora.

Se consideran 6 horas, 30 Min. como el tiempo real laborable de la máquina por el siguiente cálculo.

Tiempo inicial para mezclar, amasar y prensar..... Oh 15 min.

Tiempo para el almuerzo de maquinista..... Oh 30 min.

Tiempo para lavar y dejar preparada la máquina.

para iniciar de inmediato al día siguiente..... Oh 45 min.

TIEMPO MUERTO 1h 30 min.

La producción por turno con la máquina que produce 200 Kgs. por hora será de  $6.5 \times 2.00 = 1300$  Kgs. (masa).

Según nuestros cálculos iniciales para macarrones y spaghetti teníamos 2186 Kgs. (masa) por lo que se requieren dos máquinas quedando un poco sobradas para pastas huecas serán 1093 Kgs. (masa), por lo que se requiere otra máquina.

Como la producción de pastas cortas es igual que la de huecas se necesitará otra máquina más teniendo la posibilidad de producir hasta 1300 Kgs. (masa) de estas dos variedades de pasta y por máquina.

Estas máquinas pueden producir los siguientes tipos de pastas:

Fideos.....	4	tamaños.
Tallarines.....	8	"
Spaghe-ttis.....	2	"
Macarrones.....	6	"

Codos lisos.....	3	tamaños.
Codos estriados.....	3	"
Codos poco encorvados..	2	"
Spatzles.....	2	"
Barriletes.....	2	"
Pepitas.....	2	"
Pipirín.....	1	"
Naipes.....	1	" 4 figuras.
Munición.....	1	"
Anillos.....	2	"
Conchas.....	2	"
Estrellas.....	2	"
Números.....	1	" 10 figuras.
Letras.....	1	" 26 figuras.

Hay algunas figuras que no se nombran de fábrica, pero que con solo variar el ángulo de corte de las cuchillas se pueden obtener.

Las que no se pueden obtener con esta máquina son las pastas fantasía que se obtienen por troquel.

Por consiguiente para la producción se requieren cuatro máquinas prensadoras, y una máquina troqueladora.

## C A L C U L O S

Para poder determinar la cantidad de aire y el calor requerido durante el secado preliminar, nos basamos en los datos experimentales anotados en el primer capítulo y que como ahí mismo se indicó sirven de base para afinar los procesos a todos los tipos de pastas.

PESO DE AGUA PERDIDO EN EL PRELIMINAR = 9.5 Kgs.

TIEMPO DEL PRELIMINAR = 30 min.

TEMPERATURA DEL AIRE DENTRO B.S. = 49.2 °C

B.H. = 30.6 °C

TEMPERATURA AMBIENTE MINIMA B.S. = 7 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD APROXIMADO = 0.0045

Durante toda esta operación el aire no recircula.

TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA B.S. = 38 °C.

B.H. = 29 °C.

PESO DE PASTA SECA = 142.6 Kgs.

De la gráfica Psicrométrica se obtiene:

Para el aire que va a secar.

PUNTO DE ROCIO = 24 °C.

CONTENIDO DE HUMEDAD = 0.019

HUMEDAD RELATIVA = 25 %

VOLUMEN = 0.96 m<sup>3</sup> / Kg.

Para el aire que ya secó:

CONTENIDO DE HUMEDAD = 0.026

HUMEDAD RELATIVA = 50 %

## C A L C U L O S:

Aire empleado:

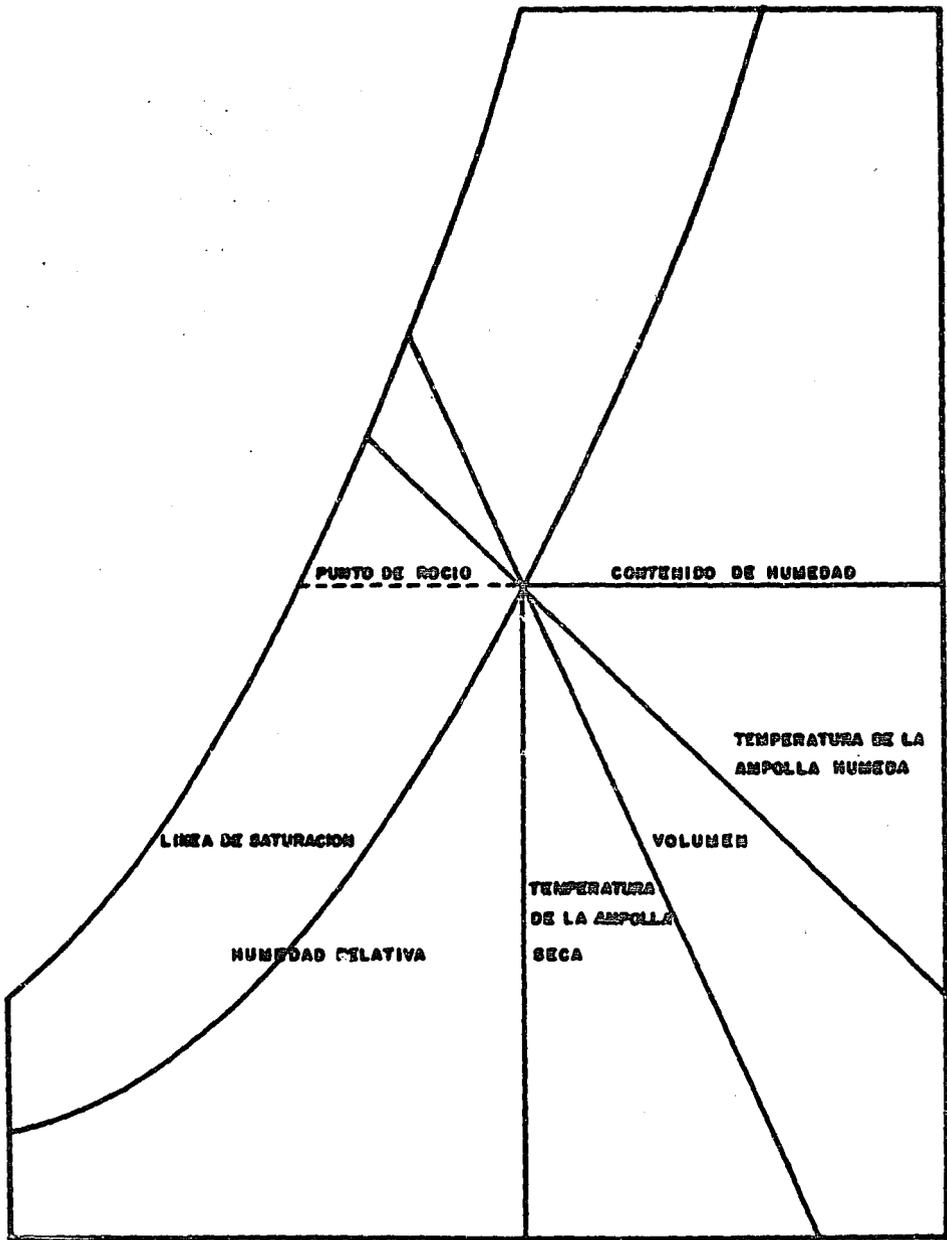


DIAGRAMA DE LA GRAFICA PSICROMETRICA QUE INDICA LAS PROPIEDADES DEL AIRE HUMEDO

( J. W. PERRY )

$$\frac{9.5}{(0.026 - 0.019) 30} = 45.2 \text{ Kgs. / min.}$$

De la gráfica de humedad de las mezclas de aire y vapor de agua se obtiene:

Que para un contenido de humedad de 0.0045 el calor húmedo es de 0.242 - Kcal/Kg. aire °C.

Así que el calor necesario para calentar el aire y el vapor de agua que contiene, desde 7 °C (en invierno) hasta 49.2 °C (temperatura B.S. del aire que va a sacar) es:

$$(49.2 - 7.0) 0.242 \times 45.2 = 461.6 \text{ Kcal/min.}$$

El volúmen de aire manejado por los ventiladores para secar es de:

$$45.2 \text{ Kgs/min} \times 0.96 \text{ m}^3/\text{kg} = 43.4 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Durante el invierno el aire contiene poco vapor de agua, si solo se calienta y se secura con él, sería tan brusco el secado que se echaría a perder la pasta; se hace subir su contenido de humedad inyectándole vapor.

VAPOR QUE SE DEBE INYECTAR:

$$(0.019 - 0.0045) 45.2 = 0.65 \text{ Kgs./min.}$$

Al inyectar vapor al aire se suministra calor, pero, este calor no se toma en cuenta para nivelar las pérdidas de calor por conducción y convección que existe en el equipo.

Como estos cálculos fueron para 142.6 Kgs. de pasta seca y la producción planeada es de 3 436 Kgs. máximo se requieren:

Calor

$$\frac{461.6 \times 3436}{142.6} = 11\,124 \text{ Kcal/min.}$$

Aire

$$\frac{43.4 \times 3436}{142.6} = 1\,045 \text{ m}^3/\text{min}$$

Como son cinco cuartos en preliminar, en cada uno se mueven 209 M<sup>3</sup>/min

Vapor de agua:

$$\frac{0.655 \times 3436}{142.6} = 15.78 \text{ Kgs/min.}$$

Como esta demanda máxima únicamente dura 30 min. se requieren:

$$\text{CALOR} = 333\,720 \text{ Kcal/min.}$$

$$\text{AIRE} = 31\,350 \text{ m}^3/30 \text{ min.}$$

VAPOR DE AGUA:

$$\frac{0.655 \times 3436}{142.6} = 15.78 \text{ Kgs/min.}$$

Resumiendo el preliminar.

$$\text{CALOR} = 333\,720 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{AIRE} = 31\,350 \text{ m}^3/30 \text{ min}$$

$$\text{VAPOR DE AGUA} = 473 \text{ Kgs/30 min.}$$

También basados en los datos experimentales del primer capítulo se determina el aire y calor requerido durante el secado propiamente dicho.

$$\text{PESO DEL AGUA PERDIDO DURANTE EL SECADO} = 21.9 \text{ Kgs.}$$

$$\text{TIEMPO DEL SECADO} = 42 \text{ hrs. } 30 \text{ min.}$$

$$= 2550 \text{ min.}$$

$$\text{TEMPERATURA DEL AIRE DENTRO} = \text{B.S. } 36.5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$= \text{B.H. } 32.1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{TEMPERATURA AMBIENTE MINIMA} \quad \text{B.S.} = 7 \text{ }^\circ\text{C}$$

CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD APROXIMADO DE 0.0045

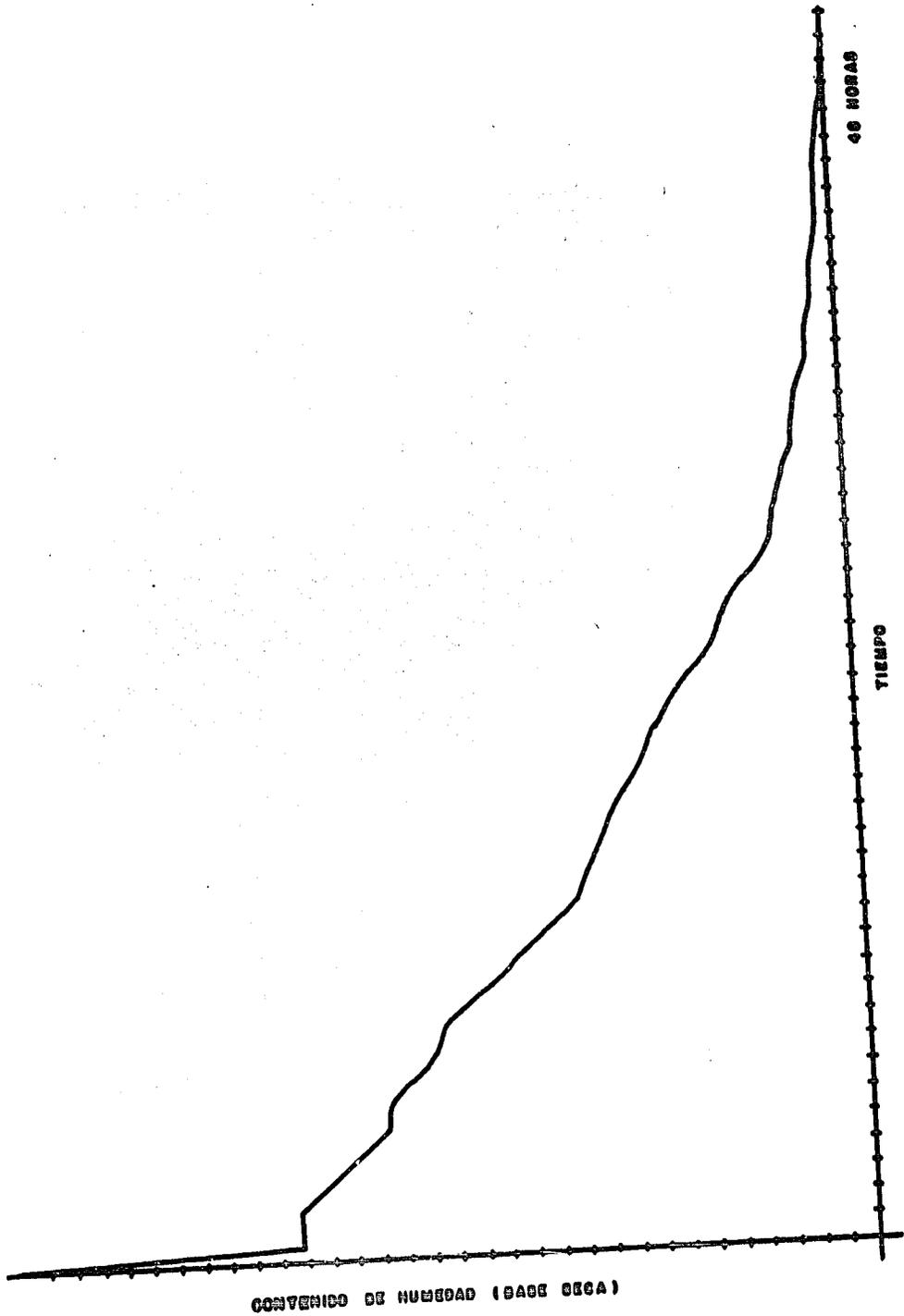
EL AIRE RECIRCULA EN PARTE.

$$\text{TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA} = \text{B.S. } 35.0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$= \text{B.H. } 33.8 \text{ }^\circ\text{C}$$

De la gráfica Psicrométrica se obtiene: Para el aire que va a secar:

$$\text{HUMEDAD RELATIVA} = 80\%$$



CONTENIDO DE HUMEDAD (BASE SECA)

TIEMPO

46 HORAS

CONTENIDO DE HUMEDAD = 0.0285

PUNTO DE ROCIO = 31.0 °C

VOLUMEN = .927 m<sup>3</sup>/Kg.

Para el aire que ya seco:

HUMEDAD RELATIVA = 88%

CONTENIDO DE HUMEDAD = 0.0315

PUNTO DE ROCIO = 32.7 °C

CALCULOS.

Aire utilizado:

$$\frac{21.9}{(0.0315 - 0.0285) 2550} = 2.86 \text{ Kg/min.}$$

El aire que recircula depende de las condiciones externas del secador, se puede calcular en la siguiente forma:

$$0.0315 x + (0.0045) (1 - x) = 0.0285$$

$$0.027 x = 0.024$$

$$x = 0.888$$

Así que un 88.8 % de aire recircula.

$$\text{AIRE NUEVO} = (1 - 0.888) 2.86 = 0.32 \text{ Kg/min}$$

EL CALOR HUMEDO DEL AIRE AMBIENTE ES DE 0.242 Kcal/K aire °C

Por consiguiente:

CALOR necesario para calentar el aire

$$2.86 \times 0.242 (36.5 - 7) = 20.4 \text{ Kcal/min}$$

VAPOR de agua que hay que inyectar para mantener las condiciones de trabajo:

$$0.32 (0.0285 - 0.0045) = 0.0076 \text{ Kg/min}$$

La temperatura que acompaña al calor inyectado se desprecia igual que en el preliminar.

**VOLUMEN DE AIRE -**

$$2.86 \times 0.927 = 2.65 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Estos cálculos son para 142.6 Kgs. de pasta seca y por minuto, para aplicarlos a la producción planeada de 3436 Kgs. y en 30 min. que dura el preliminar - se tiene:

**CALOR**

$$\frac{20.4 \times 3436}{30 (142.6)} = 15\,238 \text{ Kcal}/30$$

**AIRE MOVIDO**

$$\frac{2.65 \times 3436 \times 30}{142.6} = 1979.55 \text{ m}^3/30 \text{ min}$$

**AIRE NUEVO**

$$0.32 \times 0.927 \times 747 = 221.6 \text{ m}^3/30 \text{ min}$$

**VAPOR INYECTADO.**

$$0.0076 \times 747 = 5.67 \text{ Kgs}/30 \text{ min}$$

Para efectuar el resto de los cálculos, se tomará como presión de trabajo de la caldera  $7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  con esta presión el agua hierve a  $164.35 \text{ }^\circ\text{C}$  y podemos determinar el calor necesario para transformar el agua de alimentación de la caldera en vapor de agua.

TEMPERATURA DE AGUA DE ALIMENTACION =  $39 \text{ }^\circ\text{C}$

ENTALPIA LIQ. =  $38.96 \text{ Kcal}/\text{Kg.}$

TEMPERATURA DE LA CALDERA =  $164.35 \text{ }^\circ\text{C}$

ENTALPIA DEL VAPOR =  $659.6 \text{ Kcal}/\text{Kg.}$

CALOR REQUERIDO =  $659.6 - 38.96 = 620.64 \text{ Kcal}/\text{Kg.}$

R E S U M E N

	CALOR	VAPOR DE AGUA.	AIRE
Preliminar	333 720 Kcal/30 min	473 Kg/30 min	31 350 m <sup>3</sup> /30 min
Secado	15 238	5.67	1979.5
TOTAL.	348 958	478.67	33 329.5

Calor necesario para inyectar la humedad:

$$478.67 \times 620.64 = 297\ 081 \text{ Kcal/30 min}$$

CALOR REQUERIDO EN UNA HORA:

PRELIMINAR + SECADO + SECADO + SECADO

$$348\ 958 + 297\ 081 + 15\ 238 + 3519 + 15\ 238 + 3519 = \\ = 683\ 553 \text{ Kcal/hora}$$

Como un caballo caldera = 8345 Kcal/hora

Se requiere:

$$\frac{683\ 553}{8345} = 82 \text{ caballos caldera}$$

Con el objeto de tener un margen para poder contar siempre con vapor para limpieza etc. se recomienda una caldera de 125 caballos.

Como el objeto de este trabajo es únicamente dar una guía sobre el secado de pastas alimenticias, los cálculos se han efectuado tomando como presión atmosférica 760 mm de Hg; dependiendo del lugar en el cual se instalará la fábrica se deben hacer correcciones por la altitud propia de dicho lugar.

## CAPITULO QUINTO

### PROYECTO DE LA PLANTA Y LOCALIZA- CION DE LA MAQUINARIA.

Con el objeto de poder localizar la planta de tal forma que se encuentre sin gran competencia se enumeran las ciudades que cuentan con fábricas de pastas alimenticias:

Distrito Federal.....	32	Dolores Hidalgo, Gto.....	2
Puebla.....	7	Oaxaca.....	2
Monterrey.....	6	Querétaro.....	1
Mérida.....	5	Guadalupe, Zac.....	1
✓ Aguascalientes.....	5	Zacatecas.....	1
Tampico.....	4	Cuatla.....	1
Tijuana.....	4	Cd. Juárez.....	1
Veracruz.....	3	Parral.....	1
San Luis Potosf.....	3	San Miguel Allende.....	1
Guadalajara.....	3	Salvatierra.....	1
Chihuahua.....	3	Apaseo el Alto.....	1
Irapuato.....	3	Cortazar.....	1
León.....	3	Acámbaro.....	1
Toluca.....	2	Saltillo.....	1
Pachuca.....	2	Torreón.....	1
Hermosillo.....	2	Cd. Lerdo, Dgo.....	1
Cd. Obregón, Son.....	2	Tepic, Nay.....	1
Tohuacán.....	2	Tapachula.....	1
Celaya.....	2	Arriaga, Chis.....	1



De lo anterior se desprende que la región mejor para localizar la planta se encuentra entre los estados de Jalisco, Guanajuato, Colima y Michoacán; por las posibles comodidades para el personal, clima, agua, etc.

El mejor lugar es Morelia, Mich.

La planta ocupa una superficie de 5,000 m<sup>2</sup>. a \$ 40.00 el metro cuadrado hace un total de \$ 200 000.00.

Según el plano adjunto a este capítulo en el cual se encuentra localizada la maquinaria principal, la superficie construida es de 3,492 m<sup>2</sup>. a \$ 350.00 hace un total de \$ 1 222 200.00; además se tienen bardas y otros renglones menores calculados en \$ 7,800.00.

Importe del terreno y construcción es de: \$ 1 430 000.00

En el anteproyecto se presenta un posible plano de localización en el cual se ha procurado tener un tren de producción que evite en lo posible maniobras inútiles o entorpezca operaciones subsecuentes.

Entrando en la fábrica se encuentra el vigilante que cuida que no salgan productos o materiales indebidamente; a mano izquierda está una construcción de dos plantas: en la inferior se encuentra un expendio al público con un pequeño almacén que se surtirá diariamente; también se encuentran los comedores y regaderas para hombres y mujeres independientes unos de otros.

En la planta alta se encuentran las oficinas y laboratorios con sus servicios sanitarios. Al final de esta construcción se cuenta con espacio para un amplio estacionamiento.

Enfrente de este edificio de dos plantas contamos con un andén para maniobras de carga y descarga de los almacenes.

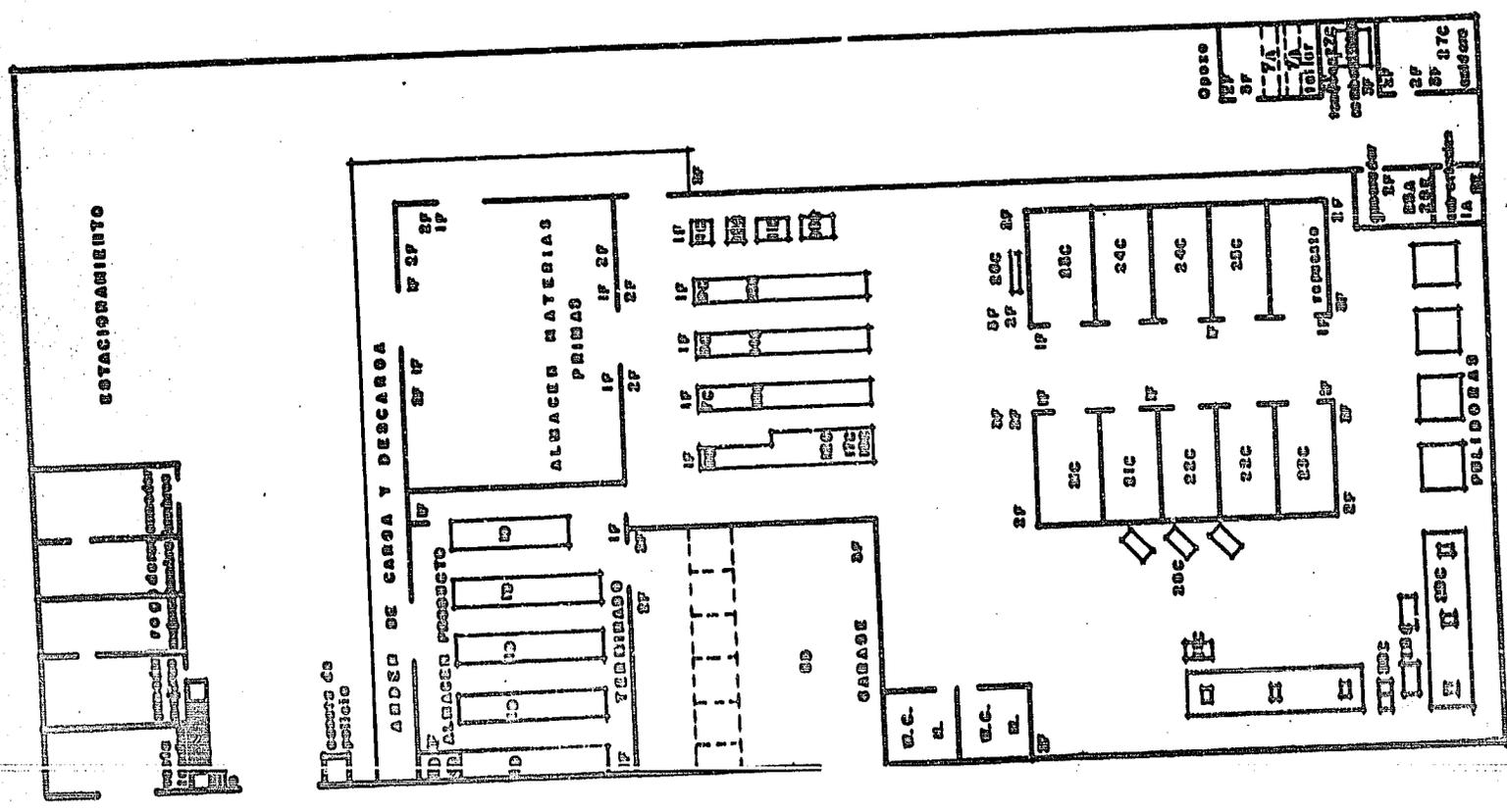
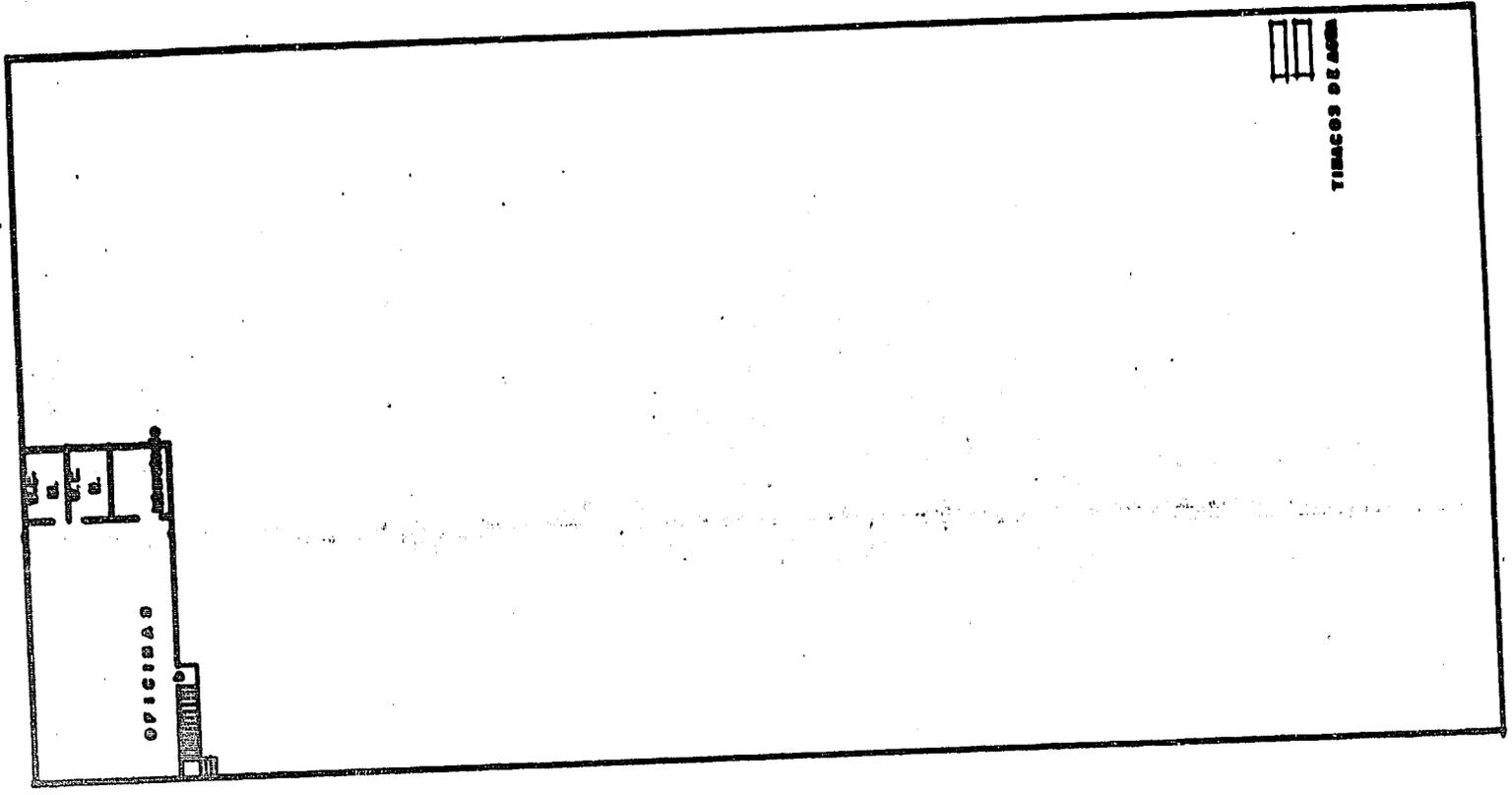
El almacén de materia primas recibe por el frente y por un costado y burte por el fondo, entre las máquinas formadoras y el almacén hay un espacio para acomodar la harina requerida para la fabricación del día.

La pasta envasada llega al almacén por el fondo y se surte para pedidos foráneos por el frente empleando el andón y para pedidos locales por el fondo, empleando un sistema de jaula para cada unidad.

La puerta de cada jaula únicamente se abre cuando cada chofer ha recibido de conformidad la mercancía; cuando se abre dicha puerta delantera de la jaula se cierra la posterior para evitar hurtos por esta salida.

Los dos tanques de agua de 20,000 lts. cada uno se encuentran sobre el taller mecánico para surtir por gravedad el agua a la producción. A las oficinas y laboratorio se les proporciona empleando una bomba que manda agua a dos tinacos de 1,500 lts. cada uno instalados en la parte superior de las oficinas.

Cimientos.....	Piedra
Muros.....	Tabique de barro
Cadena.....	Concreto 140 Kg/cm <sup>2</sup> y varilla 1.26 cm ø
Herramientos.....	Idem.
Pisos.....	Cemento pulido, en oficinas de loseta asfáltica.
Techos.....	Oficinas y comedores de concreto, fábrica de lámina de asbesto conformas tipo diente de sierra.
Puertas y ventanas.	Metálicas.
Jaulas.....	Tela de alambre.
Patios.....	Pavimentos con asfalto.
Columnas.....	Para soportar estructuras metálicas sobre zapatas de concreto.



C A P I T U L O S E X T O

E S T U D I O E C O N O M I C O

PARTIDA A.

1. A. - Transformador portátil de rodillos montados sobre rodamientos a prueba de polvo. Longitud: 600 cm. Ancho: 60 cm. .... 1 a \$ 4 800.00	\$ 4 800.00
2. A. - Tarimas de madera de 37 mm de 100x150 cm. sobre 6 patas de madera que - den una altura de 35 cm. .... 63 a \$ 82.00 c/u.	\$ 5 166.00
3. A. - Montecarga con motor eléctrico para 909 Kgs. altura máxima 210 cm. - ruedas de hule. .... 1 a \$38 200.00	\$38 200.00
4. A. - Muestreador de acero inoxidable con funda protectora de madera. .... 1 a \$ 180.00	\$ 180.00
5. A. - Frascos de cristal para 1 000 ml. .... 100 a \$ 1.25	\$ 125.00
6. A. - Etiquetas impresas para datos de harina. .... 1000 a \$ 0.086	\$ 86.00

7.A. - Tanque para agua, horizontal, de fierro con capacidad para 20 000 lts. lámina 6.3. mm. longitud 665 cm. diámetro 196 cm. - con entrada para hombre al centro.....	2	a	\$ 13 725.65	\$ 27 451.30
7.A. - Bomba para pozo marca Jacuzzi 5HP, con perforación e instalación (estimado por la profundidad).....	1	a	\$ 14 000.00	\$ 14 000.00
7.A. - Tuberías y válvulas.....		estimado		\$ 7 000.00
8.A. - Cajas de cartón corrugado para 2.5 Kgs. de pasta.	103 125	a	\$ 0.86	\$ 88 687.50
9.A. - Bolsas de polietileno No. 150 para las cajas.....	103 125	a	\$ 0.30	\$ 30 937.50
10.A. - Etiquetas a tres tintas - de 18x12 cm.	104 000	a	\$ 0.13	\$ 13 520.00

MISCELANEOS:

Estantería de madera...				\$ 21 000.00
Bascula Pfister para ...				
2000 Kgs. marcadora - de peso en papel.....				\$ 12 000.00
EQUIPO.....				\$ 129 922.30
MATERIAL DE OPERACION.....				\$ 133 231.00

**PARTIDA B.**

<b>1. B. - MESA de laboratorio con</b>					
cubierta cuarzo epoxi...	2	a	\$ 1 450.00	\$ 2 900.00	
<b>2. B. - Estantes metálicos de</b>					
sarmables con entrepa					
ños de altura variable...	5	a	\$ 480.00	\$ 2 400.00	
<b>3. B. - Cápsulas de porcelana -</b>	6	a	\$ 8.40	\$ 50.40	
<b>4. B. - Espátulas de porcelana -</b>	6	a	\$ 4.00	\$ 24.00	
<b>5. B. - Balanza granataria para</b>					
2.110 Kgs. marca Ohaus.	1	a	\$ 625.00	\$ 625.00	
<b>6. B. - Lavadero de acero inoxi</b>					
dable tipo 304.....	1	a	\$ 825.00	\$ 825.00	
<b>7. B. - Tamiz de seda.....</b>	2	a	\$ 36.00	\$ 72.00	
<b>8. B. - Estufa de microbiología.</b>	2	a	\$ 580.00	\$ 1 160.00	
<b>9. B. - Horno.....</b>	1	a	\$ 900.00	\$ 900.00	
<b>10. B. - Pesafiltros de aluminio -</b>					
5 cm. de Diám.....	24	a	\$ 10.00	\$ 240.00	
<b>11. -B. -Pipetas.</b>					
<b>12. -B. -Formas para reportes...</b>	1000	a	\$ 0.094	\$ 94.00	
<b>13. -B. -Sistema para tratamien</b>					
to de agua.....	1	a	\$ 23 000.00	\$ 23 000.00	
<b>TOTAL.....</b>				<b>\$ 32 353.40</b>	

PARTIDA C.

4.C. - Amasadora universal re- construída para 1 bulto de harina.....	1	a	\$ 17 000.00	\$ 17 000.00
6.C. - Máquinas formadoras...				
7.C. -				
8.C. - Weisert Loser E Sohn..				
9.C. - Tipo futura con motores 5.7 Kw... 4 a \$67 545.00				\$ 270 180.00
Moldes.....	29	a	\$ 1 980.00	57 420.00
10.C. - Máquina laminadora de 2 rodillos motor de 2 - H.P.	1	a	\$ 9 000.00	\$ 9 000.00
11.C. - Troqueladora fantasfa - con placas incluidas...	1	a	\$ 63 000.00	\$ 63 000.00
12.C. - Preliminar para pastas - largas con ventiladores- y radiadores.....	1	a	\$ 16 500.00	\$ 16 500.00
13.C. - Ventilador.....	1	a	\$ 2 300.00	\$ 2 300.00
14.C. - Zarandas.				
15.C. - No se encuentran				
16.C. - on el mercado hay que - fabricarlas con un pre - cio aproximado de - - \$ 6 000.00.....	3	a	\$ 6 000.00	\$ 18 000.00

<b>17.C.- Bastones de tubo forrado</b>				
con manguera.....	900	a	\$ 5.30	\$ 4 770.00
<b>18.C.- Armazones para bastones.</b>				
	26	a	\$ 150.00	\$ 3 900.00
<b>19.C.- Bastidores.....</b>				
	3 500	a	\$ 10.00	\$ 35 000.00
<b>20.C.- Carritos para bastido -</b>				
res.....	76	a	\$ 12.00	\$ 912.00
<b>21.C.- Cuarto secador de ---</b>				
<b>22.C.-</b>				
<b>23.C.- madera forrado con alu-</b>				
<b>24.C.-</b>				
<b>25.C.- minio con sistema de -</b>				
lector de aire, ventila-				
dor y radiador.....	10	a	\$ 19 300.00	\$ 193 000.00
<b>26.C.- Controles de temperatu-</b>				
ra marca Taylor para bul				
bo húmedo y seco, ac -				
ción neumática equipa -				
dos totalmente.....	10	a	\$ 17 500.00	\$ 175 000.00
Compresora dos pistones				
motor 2 H.P.....	1	a	\$ 7 800.00	\$ 7 800.00
<b>27.C.- Caldera, tanque gas, com</b>				
bustible y condensados-				
marca Bábcock & Wilcox -				
125 HP. 10.4. Kg/cm <sup>2</sup> -				
acuotubular.....	1	a	\$ 131 232.18	\$ 131 232.18
<b>28.C.- Artesas .....</b>				
	5	a	\$ 1 400.00	\$ 7 000.00
<b>29.C.- Básculas.....</b>				
	6	a	\$ 1 300.00	\$ 7 800.00
<b>30.C.- Posadora automática....</b>				
	1	a	\$ 8 300.00	\$ 8 300.00



PARTIDA D.

1. D. - Anaqueles de madera -

largueros de 5cmx5cm  
con entrepaños de 37-  
mm.

altura - 2.20 mm.

ancho - 1.20 m

fondo - 0.70 m.....

65 a \$

210.00 \$ 13 650.00

2. D. - Transportador portátil -

de rodillos montados -

sobre rodamientos.

longitud - 3 m.,

ancho - 43.2 cm. y

rodillos - 30 .....

2 a \$

2 300.00 \$ 4 600.00

3. D. - Maquinas estacionaria -

ideal con letra de 25mm.

1 a \$

2 600.00 \$ 2 600.00

Brochas marcadoras....

2 a \$

96.00 \$ 192.00

4. D. - Equipo para flejar consta

de prensa para restirar y

tenazas para sujetar el-

sello.....

1 a \$

730.00 \$ 730.00

5. D. - Equipo de reparto camio

netas tipo vagoneta con

puerta lateral y poste -

rior para marca Morris 6

Volkswagen.....

5 a \$

42 000.00 \$ 210 000.00

TOTAL..... \$ 231 772.00

PARTIDA E.

SUB-ESTACION.

1. E. - Transformador Trifásico -

300 Kva 6 000 a/440/220

/110 I.E.M. usado..... 1 a \$ 44 000.00 \$ 44 000.00

2. E. - Interruptor automático -

6 000 V 600 amps..... 1 a \$ 14 500.00 \$ 14 500.00

3. E. - Cuchillas de contacto -

7.5 K.V. electro cerámica..... 6 a \$ 136.00 \$ 816.00

4. E. - Aisladores para 7.5 Kv.

marca Electro cerámica.. 12 a \$ 31.50 \$ 378.00

5. E. - Voltímetros y amperímetro y

6. E. - tros de japon..... 6 a \$ 245.00 \$ 1 470.00

7. E. - Tablero en fibra de vidrio y poliester mando

hacer..... 1 a \$ 900.00 \$ 900.00

8. E. - Tarima protectora de madera

con tiras de 19 mm. 1 a \$ 1 200.00 \$ 1 200.00

Cable de fuerza 50 mts. \$ 8 000.00

SUB - TOTAL..... \$ 71 264.00

ALUMBRADO.

9. E. - Lámparas con reflectores

blanco fluorescentes de

2 x 20 W..... 275 x 78.00 \$ 21 450.00

10. E. - Apagadores intercambiables

Hubbell 80 x 3.15 \$ 252.00

11.E. - Tubo conduit 12.5 mm Búfalo.....	330	a	\$ 10.00	\$	3 300.00
12.E. - Cajas de conexiones.	148	a	\$ 1.30	\$	192.40
13.E. - Alambre con forro P.- V.C. marca Anaconda Pirelli No. 12.....	2000	mts. a	\$ 0.60 Mt100M.	\$	1 200.00
14.E. - Contactos.....	45	a	\$ 3.00	\$	135.00
15.E. - Relevadores térmicos colocados en 10 ca - jas.....	10 cajas		\$ 200.00	\$	2 000.00
	75 elementos		\$ 44.00	\$	3 300.00
16.E. - Interruptores de cuchi llas 2X30 - 110 V - Square D.....	10	a	\$ 38.75	\$	387.50
17.E. - Misceláneos.				\$	1 000.00
<b>SUB-TOTAL.....</b>				<b>\$</b>	<b>33 216.90</b>

INSTALACION.

18.E. - Interruptores de nave jas marca Square D - 3x60 220 V 27.....		a	\$ 127.50	\$	3 442.50
19.E. - Controles magnéticos trifásicos.....	27	a	\$1 200.00	\$	32 400.00
20.E. - Botones de control...	27	a	\$ 59.50	\$	1 606.50
21.E. - Tubo conduit Búfalo - do 1/2.....	80	a	\$ 10.00	\$	800.00
22.-E. -Alambre con forro -					

<b>P.V.C. Anaconda Fire -</b>				
lli No. 10.....	1500	a	\$ 0.80 Mt.	\$ 1 200.00
23.E.- Tubo flexible clifton..	27	a	\$ 7.20	\$ 1 944.00
24.E.- Cajas conexión.....	60	a	\$ 1.30	\$ 78.00
Misceláneos.....				\$ 1 000.00
<b>SUB-TOTAL.....</b>				<b>\$ 42 471.00</b>

**GENERADOR**

<b>25.E.- Planta Caterpillar para</b>				
75 Kw motor diesel...	1	a	\$130 000.00	\$ 130 000.00
<b>26.E.- Interruptor de doble pa</b>				
so Square D				
3 x 100 x 3 220 V.....	1			\$ 1 590.00
<b>27.E.- Tablero fabricado en -</b>				
poliester y fibra de vi-				
drio.....				
	1			\$ 1 600.00
<b>28.E.- Interruptor de navaja -</b>				
marca Square D 3x100				
220 V.....				\$ 310.25
<b>SUB-TOTAL.....</b>				<b>\$ 133 500.25</b>
<b>TOTAL PARTIDA "E"</b>				<b>\$ 280 452.15</b>

PARTIDA F

1.F.- Extinguidores de gas -- carbónico.....	20	a	\$ 966.00	\$ 19 320.00
2.F.- Extinguidores de polvo - Ansul.....	14	a	\$ 891.20	\$ 12 476.80
Chicos	6	a	\$ 12 121.00	\$ 72 726.00
Grandos				
3.F.- Mangueras para agua - 10 metros.....	8	a	\$ 800.00	\$ 6 400.00
4.F.- Granadas de tetracloruro-	50	a	\$ 80.00	\$ 4 000.00
5.F.- Alarmas.....	2	a	\$ 1 200.00	\$ 2 400.00
6.F.- Reloj para veladores....	2	a	\$ 815.00	\$ 1 630.00
7.F.- Estaciones marcadoras...	15	a	\$ 70.00	\$ 1 050.00
<b>TOTAL.....</b>				<b>\$ 120 002.80</b>

PARTIDA G

1.G.- Escritorios 6 cajones -	6	a	\$ 2 420.00	\$	14 520.00
2.G.- Escritorios 3 cajones -	9	a	\$ 1 560.00	\$	14 040.00
3.G.- Máquinas de escribir -	10	a	\$ 2 300.00	\$	23 000.00
4.G.- Sumadoras.....	9	a	\$ 2 600.00	\$	23 400.00
5.G.- Calculadoras.....	3	a	\$ 8 500.00	\$	25 500.00
6.G.- Sillones giratorios.....	10	a	\$ 680.00	\$	6 800.00
7.G.- Sillones secretarias....	9	a	\$ 350.00	\$	3 150.00
8.G.- Librerías dos puertas...	4	a	\$ 960.00	\$	3 840.00
9.G.- Archiveros tres gavetas	10	a	\$ 935.00	\$	9 350.00
10.G.- Hardex 8 charolas.....	5	a	\$ 1 000.00	\$	5 000.00
11.G.- Sillones juego.....	1	a	\$ 3 000.00	\$	3 000.00
12.G.- Caja fuerte chica.....	1	a	\$ 2 700.00	\$	2 700.00
grande....	1	a	\$ 6 000.00	\$	6 000.00
13.G.- Sistema de Intercomuni cación.....	1	a	\$ 3 100.00	\$	3 100.00
14.G.- Estantes con puertas..	10	a	\$ 1 100.00	\$	11 000.00
15.G.- Reloj marcador.....	1	a	\$ 910.00	\$	910.00
			<b>TOTAL.....</b>	<b>\$</b>	<b>155 310.00</b>

**PARTIDA**

A.....	\$ 129 922.30
B.....	\$ 32 353.40
C.....	\$1 048 634.18
D.....	\$ 231 772.00
E.....	\$ 280 452.15
.....	\$ 120 002.80
G.....	\$ 155 310.00
<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 1 998 446.83</b>

**Depreciación a 10 años**

$$\frac{1\ 998\ 446.83}{120} = \$ 16\ 653.72$$

**Obras civil y terreno..... \$ 1 430 000.00**

**Depreciación a 20 años**

$$\frac{1\ 430\ 000.00}{240} = \$ 5\ 958.33$$

PERSONAL A LISTA DE RAYA.

Ayudante almacenista.....	\$ 38.00
Ayudante almacenista.....	\$ 21.00
Operadora montecarga.....	\$ 25.00
Operador fantasfa.....	\$ 30.00
Operador pasta larga.....	\$ 28.00
Acomodadora de pasta.....	\$ 22.00
Acomodadora de pasta.....	\$ 22.00
Operador pasta fideos y tallarines.....	\$ 29.00
Acomodadora cadejadora.....	\$ 22.00
Acomodadora cadejadora.....	\$ 22.00
Operador pastas huecas.....	\$ 29.00
Acomodador.....	\$ 21.00
Operador pastas cortas.....	\$ 29.00
Acomodador.....	\$ 21.00
Estibador pastas largas.....	\$ 22.00
Estibador.....	\$ 21.00
Velador cuartos secadores.....	\$ 25.00
Velador cuarto secadores.....	\$ 25.00
Velador cuartos secadores.....	\$ 25.00
Pesadora.....	\$ 22.00
Cerradora.....	\$ 20.00
Cerradora.....	\$ 20.00
Pesadora cerradora.....	\$ 20.00
Ayudante almaconista.....	\$ 21.00
Chofer.....	\$ 30.00
Chofer.....	\$ 30.00

Chofer.....	\$ 30.00
Chofer.....	\$ 30.00
Chofer.....	\$ 30.00
Machetero.....	\$ 22.00
Mecánico.....	\$ 30.00
Ayudante mecánico.....	\$ 22.00
Ayudante mecánico.....	\$ 22.00
Fogonero.....	\$ 27.00
Fogonero.....	\$ 27.00
Fogonero.....	\$ 27.00
Portero.....	\$ 22.00
Portero.....	\$ 22.00
Velador.....	\$ 25.00
TOTAL...	1 064.00

TOTAL MENSUAL DE RAYAS..... 31 920.00

**PERSONAL DE NOMINA.**

Gerente.....	\$ 6 000.00
Secretaria.....	\$ 1 400.00
Gerente de ventas.....	\$ 3 600.00
Secretaria.....	\$ 1 200.00
Contador.....	\$ 3 300.00
Ayudante de contabilidad.....	\$ 1 500.00
Ayudante ( crédito y cobranza ).....	\$ 1 300.00
Facturista.....	\$ 1 000.00
Srita. pedidos-telofonista.....	\$ 1 000.00
Jefe producción.....	\$ 1 500.00
Jefe personal.....	\$ 1 600.00
Almacenista.....	\$ 1 400.00
<b>TOTAL (mensual).....</b>	<b>\$ 24 800.00</b>



Depreciación Equipo.....	\$ 49 961.16
Intereses sobre capital.....	\$ 20 900.00
Rayas.....	\$ 95 760.00
Salarios.....	\$ 74 400.00
Materias primas 5 500 x 1.40 x 79.....	\$ 608 300.00
Envases y empaques.....	\$ 224 202.00
Combustible y energía eléctrica.....	\$ 14 530.16
Seguro social.....	\$ 6 619.20
Impuesto 3% sobre I.M.....	\$ EXENTO
Costos de venta.....	\$ 13 030.40
Depreciación inmueble.....	\$ 17 874.99
Varios.....	\$ 8 000.00
TOTAL.....	\$ 133 577.91

INGRESOS EN TRES MESES

434 500 Kg. de pasta a \$ 3.40 =	\$ 1 477 300.00
costalera =	\$ <u>8 684.00</u>
TOTAL.....	\$ 1 485 984.00

UTILIDAD:

Ventas	\$ 1 485 984.00
Costo de lo vendido	\$ <u>1 133 577.91</u>
	\$ 352 406.09

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS.

PARA TRES MESES.

VENTAS \$ 1 485 984.00

COSTO DE LO VENDIDO

MANO DE OBRA	\$ 95 760.00
MATERIALES	832 502.00
GASTOS DE FABRICA	14 530.16
	<hr/>
	\$ 942 792.16

UTILIDAD BRUTA. \$ 543 191 .84

GASTOS DE ADMINISTRACION

SALARIOS	\$ 74 400.00
DEPRECIACION	49 961.16
INTERESES SOBRE CAPITAL	20 900.00
SEGURO SOCIAL.	6 619.20
IMPUESTO S/INGRESOS M.	E X E N T O
DEPRECIACION INMUEBLE	17 874.99

---

\$ 169 755.35

GASTOS DE VENTA. 13 030.40

OTROS GASTOS. 8 000.00

---

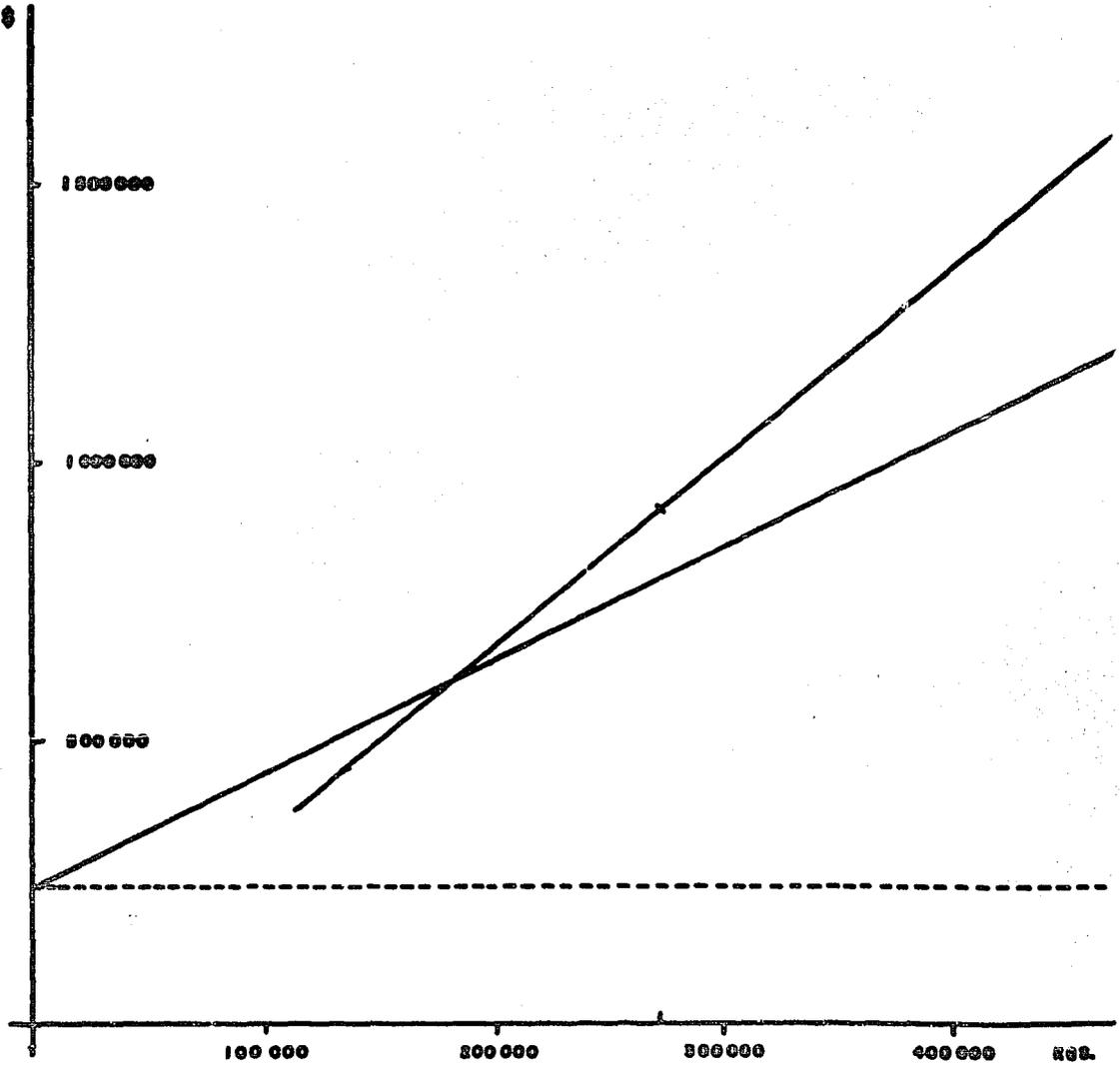
\$ 190 785.75

UTILIDAD NETA \$ 352 406.09

## CAPITULO SEPTIMO

### CONCLUSIONES.

- 1.- El secado apropiado del producto es el punto más importante de la fabricación de pasta.
- 2.- El producto terminado debe contener un 10% de humedad.
- 3.- Si la proporción de secado es alta el producto puede desmoronarse.
- 4.- Si la proporción de secado es baja la pasta puede fermentar o ser atacado por mohos.
- 5.- El sistema moderno de secado con temperaturas, velocidad del aire y contenido de humedad reguladas permite que se pueda secar en corto tiempo.
- 6.- El secado se puede tomar como formado por los siguientes pasos:
  - Secado preliminar
  - Susado
  - Secado propiamente dicho
  - templado
- 7.- Se debe contar para un almacén para harina adecuado.
- 8.- No se deben usar montacargas de gasolina.
- 9.- Solo se debe elaborar pasta con harina ya aprobada por el laboratorio.
- 10.- Una pasta para salir al mercado debe pasar por las pruebas del laboratorio.
- 11.- Una pasta que por mal secado no mantenga su forma, se puede moler y nuevamente someterla a proceso mezclandola con harina nueva, proporción de una parte de pasta molida por tres de harina nueva.
- 12.- El punto de equilibrio de este proyecto se encuentra con una venta de 2 600 Mgs. diarios que es fácil de obtener.



GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

13.- Para la instalación de una fábrica se deben efectuar correcciones por la altitud a los cálculos que se efectuados.

## APENDICE

Los cuartos secadores periódicamente se deben fumigar para evitar que se formen mohos en las pastas.

Cuando se fumiga un secador se hace lo mismo con todos los bastidores y armazones que se puedan acomodar en dicho cuarto.

Los mohos son un problema muy grande ya que la masa húmeda presenta un medio de cultivo muy favorable para su reproducción y además se tiene un continuo movimiento de aire ligeramente húmedo para transportarlos por todo el secador y a una temperatura que facilita su reproducción; así que se deben tomar todas las precauciones posibles en favor de la mayor higiene para evitar pérdidas por mohos.

Otro problema que aunque no es de consecuencias inmediatas tan desastrosas pero que sin embargo a la larga representa pérdidas muy considerables, es el de las ratas y ratones, ya que sus perjuicios se tienen desde que rompen las costaleras para comer harina, lo cual ocasiona pérdidas no sólo por la que se comen sino también por la que se tira; desperfectos a los cuartos secadores, consumo de pastas, deterioro de cajas de empaque en el producto terminado; por todo lo anterior además de las razones de higiene más elementales se debe tener una constante campaña de desratización como es natural en una fábrica que produce alimentos, es elemental evitar el uso de venenos usando anticuagulantes.

Otra plaga muy frecuente en las fábricas de pastas, es la de las cucarachas, que se encuentran en toda la planta, pero muy principalmente en los lugares calientes como los entrepisos de los cuartos secadores. Para combatir esta plaga se emplea con muy buenos resultados el ácido bórico.

Otra de las plagas más frecuentes, que se encuentra en los lugares donde se acumula harina y sea difícil su aseo como son los conductos, tolvas y elevadores, es la de un cierto tipo de mariposa que sólo se puede eliminar limpiando com-

pletamente los lugares donde se efectúa la acumulación y teniendo buén cuidado de que no queden larvas.

**F I N.**

## BIBLIOGRAFIA.

### 1. - Cereal Chemistry

G.N. Irvine, C.A. Winkler y J.A. Anderson

Vol. XXVII No. 5. Sept. 1950

### 2. - COLAS Y MASILLAS

Por K. Micksch. Traducción de P. Reverté, Ing.

Editorial Gustavo Gill, S.A. Barcelona. 1944.

### 3. - CONSERVACION DE GRANOS ALMACENADOS Y SUS PRODUCTOS.

Banco Nacional de Crédito Agrícola y Ganadero.

AÑO 1955.

### 4. - ECONOMIA DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES.

W. Rautenstrauch R. Villers. Versión de Fausto Urencio Ramírez.

### 5. - HOW TO MAKE FOOD QUALITY CONTROL PAY DIVIDENDS.

Publicado por Food Industries. New York. 1937.

### 6. - LOS INSECTOS Y SUS DAÑOS A LOS GRANOS ALMACENADOS.

Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Marcos Ramírez G. Douglas Barnes. 1958.

### 7. - MANUEL DEL INGENIERO QUIMICO.

John H. Perry.

Vol. I. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana.

### 8. - MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO.

Traducción de la 2a. Edición Alemana por el Ing. Manuel

Company. Edición G. Gill, S.A. Buenos Aires 1948.

### 9. - UNIT OPERATIONS

George Granger Brown.

John Wiley & Sons. Inc. New York.