

878517

5
rej

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.



INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE HARINA DE TRIGO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO - ELECTRICO (AREA INDUSTRIAL)

P R E S E N T A :

RICARDO RODE HAZA

México, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

1 INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION.....	10
-----------------------	----

2 MARCO TEORICO

2.1 IMPORTANCIA DEL TRIGO COMO ALIMENTO.....	13
2.2 EL TRIGO Y LA CIVILIZACION.....	14
2.3 CULTIVO DEL TRIGO.....	15
2.4 CLASIFICACION GENERAL DEL TRIGO.....	16
2.5 FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL TRIGO.....	17
2.6 PRODUCTORES DE TRIGO EN EL MUNDO.....	19
2.7 SITUACION DEL TRIGO EN MEXICO.....	21
2.8 ESTRUCTURA DE UN GRANO DE TRIGO.....	24
2.9 HISTORIA DE LA MOLINERIA.....	27

3 MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

3.1 UBICACION.....	30
3.2 HISTORIA.....	33
3.3 ORGANIGRAMA DEL MOLINO.....	34
3.4 TABLA DE HORARIOS.....	38
3.5 LISTA DE MAQUINARIA.....	40
3.6 DESCRIPCION DE MAQUINARIA.....	41

4 DIAGRAMAS

4.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO.....	57
4.2 DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO DE PROCESO.....	58
4.3 DIAGRAMA DE FLUJO DE INSPECCION.....	60
4.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE LIMPIA.....	64
4.5 DIAGRAMA DE MOIENDA.....	70

5 ESTUDIO DE DISTRIBUCION DE PLANTA

5.1 PRINCIPIOS DE DISTRIBUCION.....	77
5.2 PLANOS DEL MOLINO.....	80
5.3 CARTA DE RELACION.....	83
5.4 DIAGRAMA DE RELACION.....	84

6 CAPACIDAD INSTALADA

6.1 CAPACIDAD DE RECEPCION Y ALMACENAMIENTO.....	85
6.2 CAPACIDAD DE PRE-LIMPLA Y LIMPLA.....	94
6.3 CAPACIDAD DE MOLIENDA Y CERNIDO.....	95
6.4 CAPACIDAD DE EMPAQUE Y SURTIMIENTO.....	95
6.5 OPTIMIZACION.....	96
6.6 MANEJO DE MATERIALES.....	97

7 PROYECTO

7.1 ANALISIS DEL ORGANIGRAMA Y HORARIOS DE PERSONAL.....	102
7.2 DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTA.....	106
7.3 INCREMENTO EN LA CAPACIDAD DE PRODUCCION.....	121
7.4 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	124
7.5 PRESUPUESTO.....	126
7.6 PROVEEDORES.....	127

8 ANALISIS Y EVALUACION DEL PROYECTO DE INVERSION.

8.1 RENTABILIDAD DE LA INVERSION.....	128
8.2 ELEMENTOS DEL COSTO DE UN MOLINO DE TRIGO.....	129
8.3 ESTADOS DE COSTOS DE PRODUCCION.....	130
8.4 ESTADOS DE RESULTADOS.....	131
8.5 PROYECCIONES.....	132

9 CONCLUSIONES

9.0 CONCLUSIONES.....	133
-----------------------	-----

10 BIBLIOGRAFIA

10.0 BIBLIOGRAFIA.....	134
------------------------	-----

INTRODUCCION

Este estudio se realiza con el objetivo principal de incrementar la capacidad de producción del Molino de Trigo la Blanca S.A. de C.V. ubicado en la ciudad de Maravatío Estado de Michoacán.

Se puede considerar el nacimiento de un proyecto a raíz de una idea concebida acerca o alrededor del potencial del producto o mercado.

Lo sustantivo en la formulación de proyectos es llegar a diseñar la función de producción óptima, que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado, sea este un bien o un servicio. El resto de la metodología corresponde a las técnicas e instrumentos necesarios para ese fin y especialmente para poder medir el grado de adecuación de esa función de producción a un predeterminado conjunto de criterios.

El tamaño de un proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios, definida en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento normal de la empresa. Este concepto de producción normal se puede definir como la cantidad de productos por unidad de tiempo que se pueden obtener con los factores de producción elegidos, operando en condiciones locales que se espera que se produzcan con mayor frecuencia durante la vida útil del proyecto y conducentes al menor costo unitario posible.

Es importante definir también los conceptos de **capacidad de diseño** y **capacidad máxima**. La **capacidad de diseño** se basa en condiciones técnicas ideales y promedios, conducentes también al menor costo unitario posible, que no refleja necesariamente la situación real en que opera el proyecto. Es posible que esa capacidad pueda llegar a ser igual a la producción normal, pero solamente como un caso especial. Así, como determinadas instalaciones industriales, como los hornos, tienen una capacidad de diseño dependiente de diversos factores, entre ellos la calidad de combustible, la altura sobre el nivel del mar, la productividad de la mano

de obra, la calidad y forma de la carga, etc., la variación y el efecto de los factores análogos a los mencionados sobre los rendimientos de otros tipos de proyectos no son siempre previsibles.

La capacidad máxima es el volumen de producción que es posible alcanzar en condiciones singulares de operación, ya sea variando temporalmente la calidad de los insumos o a expensas del desgaste acelerado de equipos e instalaciones o de la calidad final del producto.

Proyectar es crear soluciones a problemas pertinentes al campo de la ingeniería; por lo tanto, cualquier actividad que tenga como meta la creación o transformación de ciertos elementos para el uso del hombre, se encuentra dentro del campo de la ingeniería de proyectos.

La **ingeniería** es una actividad profesional que usa el método científico para transformar, de una manera económica y óptima, los recursos naturales en formas útiles para el uso del hombre.

Para podernos dar una idea de los beneficios que resultarán logrando el objetivo del estudio, primeramente se presentará la importancia que tiene mundialmente el trigo como alimento, su historia, su cultivo, su clasificación general, los factores que determinan su calidad, los principales productores en el mundo y su situación en México.

Se expondrá cómo esta compuesta la estructura del grano, para conocer de qué parte del trigo se obtienen sus productos, se darán a conocer las raíces de la molinería en México y en el mundo.

Una vez introducidos en el tema nos enfocamos en el Molino de Trigo La Blanca S.A. de C.V. su ubicación dentro del estado de Michoacán, su localización física en la ciudad de Maravatío; proporcionando datos socioeconómicos que serán de gran ayuda para dar un panorama general del marco en el que se enclava, como también se darán datos históricos de este molino.

Teniendo esto se podrá, a continuación, presentar en forma gráfica y escrita, el organigrama de la compañía, los horarios, las funciones del

personal, por medio del diagrama de flujo de proceso se analiza el proceso general de molienda, desde que se recibe el grano hasta que se entrega el producto terminado a los clientes, este diagrama general será ampliado con 3 diagramas complementarios de las siguientes áreas: Laboratorio, Limpia y Molienda. Explicando paso por paso las operaciones, los transportes, las demoras y las inspecciones que se realizan dentro del proceso. Se proporciona la lista de la maquinaria utilizada como también una descripción de cada máquina en particular.

Se hace un estudio de la distribución de planta actual y por medio de S.L.P. (Systematic Lay Out Planing) sabremos qué problemas existen en esta área.

Con base en un estudio de tiempos y movimientos y a los reportes de producción de los últimos 6 meses, se establecen las capacidades instaladas de las diferentes áreas; se define a continuación los principios y beneficios de un adecuado manejo de materiales como también el concepto de optimización.

Haciendo un análisis de todos los datos obtenidos se pueden sacar conclusiones y se propondrán soluciones para el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales disponibles.

Se hace un análisis y una evaluación del proyecto para conocer su rentabilidad con lo que finalmente se podrá tomar una decisión

TRIGO EN EL MUNDO

IMPORTANCIA DEL TRIGO COMO ALIMENTO

El trigo, el mas importante de todos los cereales, provee a los paises de mas nutrientes que cualquier otro alimento en el mundo.

Los cereales traen su nombre de la diosa pagana Ceres, a quien los romanos veneraban como la diosa que regula toda la vegetacion.

Entre los cereales se encuentran el arroz, el centeno, la cebada, el maiz, la avena y el trigo. Mientras que el arroz es todavia el alimento comun mas corriente en el Oriente, el trigo es basico en la dieta en muchas partes de Europa, Africa, Norte America, Sud America, Australia y gran parte de Asia.

Mas del 70 % de las areas sembradas del mundo se dedican a la produccion de granos. El trigo ocupa la mayor area, con mas del 22 % y el arroz alrededor de un 13 %. Estas dos cosechas cubren mas o menos las necesidades de energia del hombre.

El trigo en algunos sitios es casi el 80 % de la dieta total; en la mitad de los paises del mundo el pan posee el 50 % del alimento.

A causa del valor nutritivo ofrecido por el trigo abundante, este es nuestro alimento mas economico. El area de tierra arable plantada con trigo, produce alimento para mas cantidad de gente que la misma cantidad de tierra usada para producir carne, leche o volateria. Diciendolo de otra manera, se calcula que hacen falta ocho kilos de grano para producir un kilo de carne. Sin duda alguna ocho kilos de trigo ofrecen mucha mayor cantidad de nutrientes que los que se consiguen en un kilo de carne.

Los productos de trigo tienen gran cantidad de carbohidratos, proteinas, vitaminas y minerales.

En un estudio* que se ha hecho de los ambitos alimenticios de America Latina, Medio Oriente y paises Orientales, se demostro que de todos los cereales, el trigo solamente cubria los requisitos minimos de proteina cuando se usaba como el unico producto cereal. Si los requisitos minimos de calorías fuesen suplidos por un cereal, solo el trigo podria dar mas que los requisitos minimos de proteina necesitada.

Una dieta con grandes cantidades de trigo y solamente pequeñas cantidades de proteina animal, tiene suficiente proteina.

EL TRIGO Y LA CIVILIZACION

El trigo que hoy es tan importante, lo ha sido todavia mas en la historia del hombre. Antes de que el hombre aprendiera a escribir su historia, ya cultivaba el trigo. No se sabe de donde procede el trigo. Los arqueologos han descubierto que ya se usaba desde hace mas de 10 000 años en Irak.

Los primeros hombres eran probablemente nomadas, que vagaban con sus familias por las selvas comiendo lo que podian encontrar; en cuanto conocieron el trigo y vieron que lo podian almacenar, se empezaron a quedar en el mismo sitio; se reunieron en grupos mayores y formaron pequeños pueblos. Al no tener que moverse les quedo tiempo para pensar, para planear sus cosechas, su tipo de vida. De nomadas se convierten en agricultores. La necesidad de comunicar ideas trajo el desarrollo del lenguaje y de ahi la escritura. Las semillas del trigo fueron las semillas de la civilizacion.

Hay cuadros que datan del año de 1 000 antes de Cristo en que se pintaba la molienda del trigo. Los egipcios conocian varios tipos de pan. Los chinos ya hablaban del trigo 2 700 años antes de Cristo.

* Hanson, Holdore, *Trigo en el Tercer Mundo*, Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo, Mexico, 1985, P.3.

Los romanos utilizaban esclavos para moler el trigo; en la Edad Media los señores feudales eran los dueños de los molinos.

El trigo siempre ha tenido un significado religioso. Los egipcios creían que los dioses descubrieron el trigo y hacían el pan, los griegos nombraron a Demetrio la "Diosa del Pan". La biblia habla con frecuencia del pan, ya desde el comienzo del Génesis. Adán y Eva cultivaron su jardín. Sansón, el hombre de gran fuerza, era un molinero y se le obligó a moler harina cuando estaba prisionero.

En la Oración del Señor, se pide: "El pan nuestro de cada día..." Se usa pan en las hostias de Eucaristía y los judíos lo utilizaban en su Pascua.

CULTIVO DEL TRIGO

EL trigo crece casi en cualquier clase de tierra arable desde el nivel del mar hasta elevaciones de más de 3 000 metros donde haya suficiente agua y en regiones secas. Las tierras capaces de producir trigo son mucho más extensas, por la naturaleza de la cosecha que aquellas en las que crece el arroz. Cada mes del año en algún lugar en el mundo se está recogiendo una cosecha de trigo.

Crece bajo diferentes climas, elevaciones y suelos. Las tierras típicas para el trigo son llanas y ligeramente ondulantes. Las mejores variedades de los trigos más duros se producen en las áreas continentales de mayores elevaciones con adecuada pero no demasiada lluvia. En latitudes menores de 15 grados, el trigo rinde menos y es de peor calidad (menor porcentaje y peor calidad de proteína); así que otro cultivo resulta mejor.

CLASIFICACION GENERAL DEL TRIGO

El trigo puede clasificarse de acuerdo a:

1) Tiempo de siembra. 2) Dureza del grano. 3) Color del grano.
4) Segun el tipo comercial. En nuestro medio suele clasificarse de acuerdo al tiempo de siembra y esta es:

1.a) TRIGO DE INVIERNO. El trigo es sembrado en el otoño; crece algo hasta que la llegada del frio invernal lo pone en estado durmiente y se cosecha el siguiente verano.

1.b) TRIGO DE PRIMAVERA. Este trigo se siembra al comienzo de la primavera, crece en el verano y se cosecha a finales de este, así la helada no lo mata antes de que tenga la oportunidad de madurar.

Segun la dureza del grano, el trigo se divide en:

2.a) TRIGO DURO. Este trigo tiene granos que son duros, fuertes y difíciles de partir. Este tipo produce la mejor harina de pan. El panadero conoce las harinas hechas de trigos duros en una prueba muy sencilla: la harina se granula al tacto, no se compacta facilmente al apretarla y polvea muy rapidamente.

2.b) TRIGO BLANDO. El trigo blando tiene granos relativamente blandos, son muy buenos para bizcochos y galletas. Las harinas hechas de este trigo son suaves al tacto, se compactan facilmente al apretarlas con la mano, no corren o polvean facilmente.

Segun el color del grano, los trigos se dividen en:

3.a) ROJO

3.b) BLANCO

3.c) AMBAR

3.d) AMARILLO

4. Segun el tipo comercial:

El trigo harinero y el trigo cristalino o duro son los dos tipos comerciales principales de trigo.

EL trigo harinero (*Triticum aestivum*) cubre cerca del 90% del area sembrada con trigo en todo el mundo y produce cerca de 94% de la cosecha total mundial de trigo. El trigo duro (*T. durum*), llamado tambien trigo cristalino o macarronero, cubre cerca del 9% del area triguera mundial, pero aporta solamente cerca del 5% de la produccion mundial de trigo. Para el resto de la produccion hay especies de trigo de menor importancia, de las cuales el trigo ramificado (*T. compactum*) es el mas importante.

El trigo harinero o sus ancestros ya eran ampliamente cultivados en el area fertil de la Media Luna del Medio Oriente hace 5,000 o 6,000 años. Gradualmente se fue haciendo el tipo mas importante de trigo en el oeste de Asia y en Europa y hacia el Oriente se extendio a la India, China y Japon. Le dio la vuelta al mundo al ser llevado al Hemisferio Occidental, Australia y Nueva Zelandia por exportadores y colonizadores. El trigo harinero se consume en muchas formas: como fideos en China y Japon, como una clase de tortas (chapatis en India y tortilla en Mexico), como panes acimos en el Sur y el Sureste de Asia y como papilla en cualquier parte en donde se cultiva.

FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL TRIGO

Los factores mas importantes que determinan la calidad del trigo son: el clima, su variedad y el suelo.

a) EL CLIMA. La naturaleza del clima es la razon principal de las variaciones en la composicion del trigo. Trigos duros de primavera y de invierno se producen con mas exito en regiones que tienen un clima continental.

Un clima continental tiene un invierno que va desde muy frío hasta moderadamente frío, con una precipitación pluvial relativamente baja y el verano durante el período de maduración del grano es relativamente caliente y seco. Cuando los veranos son calientes y secos se considera que la producción de trigo tendrá un alto porcentaje de proteínas.

Cuando el verano es frío, es necesario un período más largo de crecimiento y si hay lluvia abundante se produce un trigo que es alto en almidones y bajo en cantidad de proteínas. Se cree comúnmente que la proteína depende de clima caliente y seco, particularmente durante el período de crecimiento justo antes de que el grano madure. Si la lluvia es alta durante este período, se deposita más almidón en el grano y la cantidad de proteínas disminuye. Si hay abundancia de agua, el grano será mucho más pesado y corto. Las tierras irrigadas resultan de un alto rendimiento por hectárea, de granos gordos de alto peso por hectolitro pero bajo en proteínas. Mientras más agua se reciba durante el período de crecimiento, más blando será el grano y más bajo en contenido de proteínas.

b) **VARIEDAD.** Las variedades son seleccionadas para ser las más indicadas al clima y al suelo de una localidad en particular. Como regla general, las variedades de trigo que sean capaces de soportar los más rigurosos extremos climáticos son las que producen mejor pan.

c) **SUELO.** La calidad del trigo está influenciada por el clima, la variedad del trigo y según el suelo. Los trigos cambian considerablemente debido a variaciones en el suelo de una región a otra y de terreno a terreno.

La cantidad de arena o mezcla de greda en el suelo, determina sus calidades físicas.

La misma cantidad de trigo cultivada en el mismo clima puede dar trigo de distintas calidades debido a la cantidad de agua que ese suelo tenga. Los suelos que retienen mas humedad producen trigo con mas almidon y menos proteínas que aquellos que no la retienen.

Suficiente nitrógeno libre en el suelo es necesario para producir trigo de alto contenido de proteína, y la mejor manera de introducir nitrógeno en la tierra es rotando el cultivo con plantas leguminosas o con fertilizantes.

PRODUCTORES DE TRIGO EN EL MUNDO

a) FRANCIA. Este país es un gran productor de trigo de calidad blanda y de baja proteína; exporta principalmente al mercado Europeo. Este tipo tiene que ser mezclado con otros de proteína mucho mas alta para poder hacer buen pan.

b) ESPAÑA, INGLATERRA Y OTROS PAISES EUROPEOS. La producción de todos estos países es principalmente de trigos de invierno de baja proteína y de calidad regular. En España, Italia y en Sicilia se producen cantidades pequeñas de trigo **Durum**.

c) RUSIA. Es un gran productor. Debido a problemas en la producción, a veces es gran exportador y a veces importador. El trigo ruso crece en Ucrania, los Urales y Siberia. Suele ser de buena proteína aunque varía mucho de año en año.

d) AUSTRALIA. Este trigo es limpio y pleno de almidon; de buena calidad y con muy pocas impurezas. Los granos son grandes, secos, quebradizos y ligeramente alargados.

e) ARGENTINA. Suele ser exportador. Casi toda la producción esta cerca del puerto de Buenos Aires. El trigo es semiduro y se produce en cuatro zonas: Rosa Fe, Buenos Aires, Bahía Blanca y Entre Ríos. Tiene granos pequeños, delgados, colorados y ligeramente alargados, su calidad es menos consistente que la de los trigos canadienses o austríacos.

f) CANADA. Es un gran productor. En el comercio mundial el trigo canadiense se conocía por trigo **Manitoba**; es del tipo de trigo de primavera y su contenido proteico puede ser de 12.5% a 14%. Son los más fuertes del mundo por lo que proporcionan una harina granulada y viva, de muy buen color.

g) E.U. DE NORTEAMERICA. Principal productor y exportador mundial. Las características de los trigos norteamericanos varían grandemente. El acta de standards de granos de E.U. reconoce cinco clasificaciones oficiales:

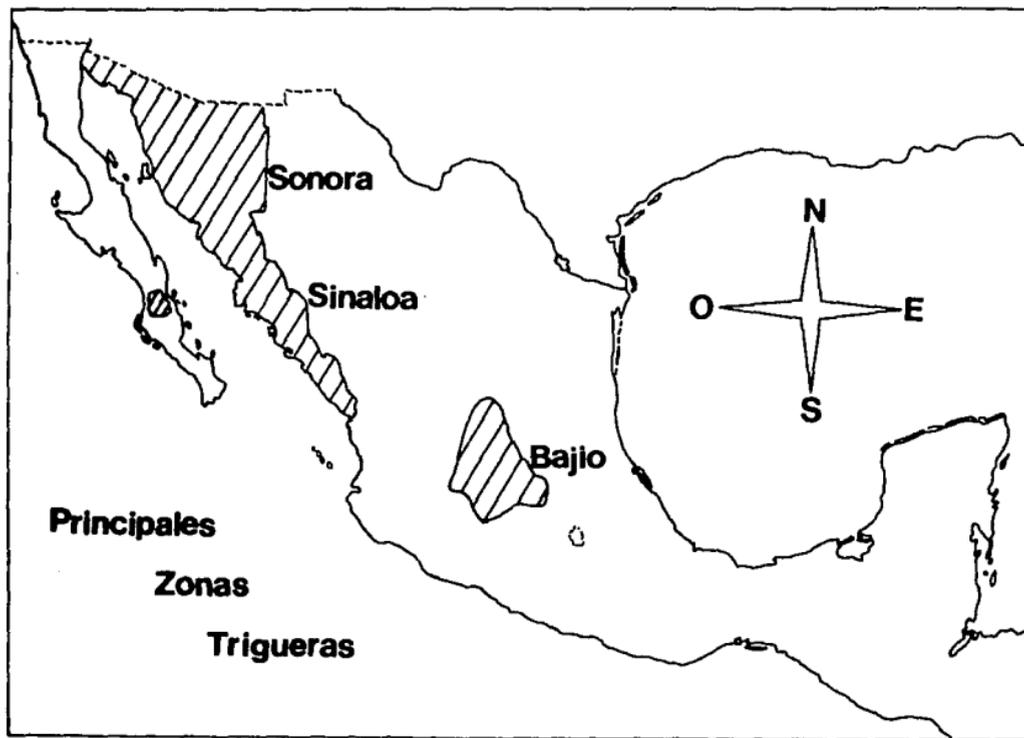
- 1 Hard Red Spring; se cultiva a menudo con el mismo tipo de semilla usada en las provincias llanas de Canadá y es similar en calidad al trigo Manitoba.
- 2 Durum; el grano es muy duro y tenaz, es largo y más bien transparente y muy amarillo. El endospermo presenta dificultad para molerlo en harinas y debe entonces ser madurado por un acondicionamiento preciso y excelente, usando el adicionamiento de humedad y calor. Las harinas son amarillas, poseyendo un contenido de maltosa muy alto, por lo que su uso principal en harinas panaderas es mejorar la fuerza de panificación de la molinera.
- 3 Hard Red Winter; esta clase constituye el cultivo de trigo más grande en los Estados Unidos y es cultivada principalmente en el centro del área de Kansas. El contenido de humedad es bajo y las impurezas son muy pocas, proporcionan un alto rendimiento de harinas, con buen color y un promedio de fuerza bueno.
- 4 Soft Red Winter; es raramente exportado, su harina tiene buen color y sabor, pero es débil y por lo tanto, muy usada para la pastelería.
- 5 White; estos trigos son muy populares en Gran Bretaña, donde se les conoce como trigos del Pacífico. Tienen una fuerza media.

SITUACION DEL TRIGO EN MEXICO

Durante la primera mitad de este siglo, la produccion de alimentos de Mexico estaba estancada. El pais estaba importando la mitad de su trigo y 20% de los cereales necesarios para cubrir sus necesidades al final de la Segunda Guerra Mundial. Pero, durante las tres decadas que siguieron a la guerra, se presentaron muchos cambios. Actualmente, Mexico produce 2.5 millones de toneladas de trigo por año, lo cual hace que el trigo sea el tercer cereal cultivado en importancia, despues del maiz (10 millones de toneladas por año) y el sorgo (4 millones de toneladas por año). El rendimiento del trigo en Mexico era el mas alto entre los paises en desarrollo, 4,100 kg/ha en 1980, y con condiciones climatologicas favorables algunos agricultores han cosechado de 7,000 a 8, 000 kg/ha.

El trigo fue introducido en Mexico por los españoles en el siglo XVI, poco despues de la conquista. En 1945, variedades criollas de origen diverso, de planta alta, tallos debiles y susceptibles a las principales royas cubrian la mayor parte del medio millon de hectareas que se cultivaban de trigo.

En los años en los que las condiciones climatologicas favorecian el desarrollo de la roya del tallo como en 1939, 1940 y 1941 en el Estado de Sonora, y en 1948 en la region de El Bajío, las epifitias arruinaron a los productores de trigo. Los trigos mexicanos eran entonces, como tambien ahora, de habito primaveral, la mayor parte de riego y sembrados de octubre a diciembre y cosechados de abril a junio. Las practicas utilizadas eran las tradicionales: se usaban bueyes y mulas para tirar de los arados de hierro y madera, la cosecha se hacia manualmente con hoces, la trilla se hacia con animales y el grano se limplaba manualmente con biello. Los suelos eran pobres y los fertilizantes casi desconocidos. En 1945, el rendimiento promedio de trigo en Mexico era de 750 kg/ha; algunos de los mejores agricultores de Sonora producian 2,000 kg/ha, con riego y condiciones



climáticas excepcionalmente favorables y los mayores rendimientos variaban de 3,000 a 4,000 kg//ha.

Entre 1948 y 1960, se crearon y liberaron unas 20 variedades de trigo. Todas eran altas y algo más rendidoras, más precoces y más resistentes a las enfermedades, especialmente a la roya de tallo, que las variedades antiguas. Estos trigos altos fueron lo suficientemente buenos, cuando se cultivaron con buenas prácticas, como para duplicar el rendimiento promedio de trigo nacional de México y alcanzar 1,700 kg/ha en 1961. A partir de 1956 México fue temporalmente autosuficiente en trigo.

La liberación de los trigos semenanos rompió la barrera de 4,500 kg/ha de rendimiento que había en México. Algunos agricultores de Sonora empezaron a cosechar hasta 8,000 kg/ha en campos hasta de 100 ha y el rendimiento promedio nacional subió a 3,000 kg/ha en 1970 y a 4,100 kg//ha en 1980.

A la vez que se introdujeron las nuevas variedades y la fertilización, los investigadores trabajaron simultáneamente en otros aspectos del manejo del cultivo, los cuales tendrían que cambiar a fin de maximizar los beneficios. En las décadas de 1950 a 1960, los investigadores tuvieron que estudiar fechas de siembra para los nuevos trigos, tasas de semilla por unidad de superficie, profundidad de siembra, control de malezas y métodos de riego para desarrollar nuevas combinaciones de prácticas de producción que emplearan en forma más eficiente los fertilizantes y el agua de riego.

México fue autosuficiente en trigo de 1956 a 1971, pero hacia fines de la década de 1970, estaba importando un tercio del trigo necesario para satisfacer su demanda. Una razón es que la población de México se incrementó en más de tres veces entre 1940 y 1980.

ESTRUCTURA DE UN GRANO DE TRIGO

Botanicamente el grano de trigo no es considerado una semilla sino un fruto; este es de forma alargada y en su apice tiene un haz de pequeños filamentos o pelusas. Si hacemos un corte transversal en un grano de trigo, este presenta una forma redondeada en un lado y una forma de vientre en el otro. En la estructura del grano se consideran tres partes principales : el Afrecho o Salvado, el Endospermo y el Germen o Embrión, veamos como esta formada cada una de ellas:

El AFRECHO o SALVADO. Esta es la parte externa, sirve de cubierta protectora y constituye aproximadamente el 14.5% del grano, esta formado por una capa externa y otra interna. La externa recibe el nombre de PERICARPIO y a su vez se compone de la EPIDERMIS, EPICARPIO, CELDAS TRANSVERSALES y ENDOCARPIO.

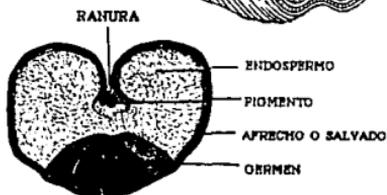
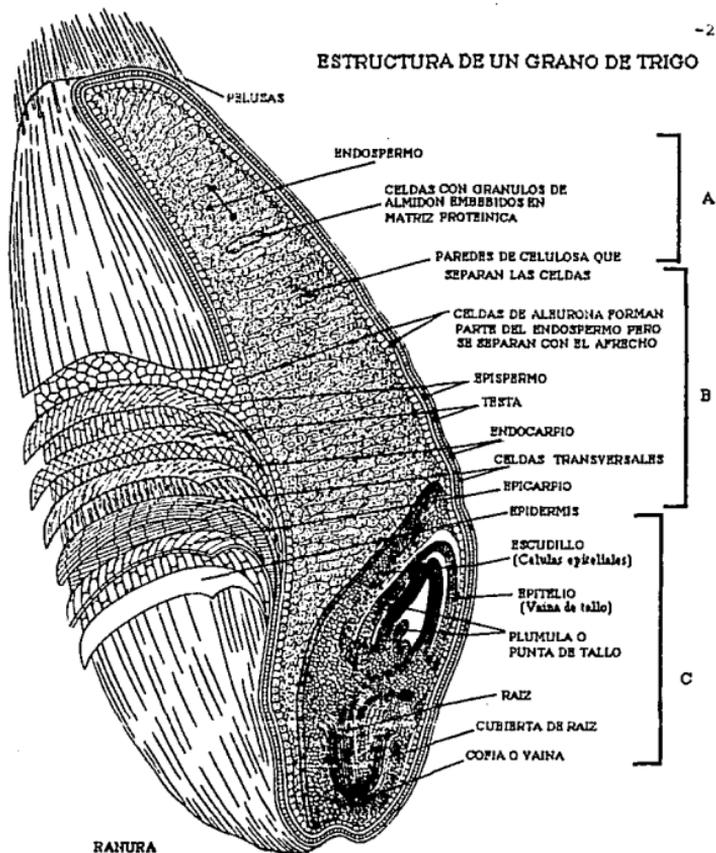
La parte interna esta compuesta por la TESTA que contiene los pigmentos que dan color a las variedades rojas, el EPISPERMO que es una cubierta delgada y ligeramente coloreada y por ultimo la ALEURONA constituida por celdas grandes, bien definidas y sin almidón, la aleurona hace contacto con el endospermo.

El pericarpio es removido durante la molienda, sus capas interiores (testa, epispermo, aleurona) se remueven mas facilmente que las exteriores, (epidermis, epicarpio, celdas transversales, endocarpio) ya que tienen una textura mas firme debido a su alto contenido de fibra.

El ENDOSPERMO constituye el 83% del grano del trigo y es la parte que se transforma en harina. Contiene granulos de almidón embebidos en una matriz proteínica. Las proteínas (Gluten) de mejor calidad se obtienen del centro del grano y en el exterior del endospermo se concentra la materia mineral.

GERMEN O EMBRION: es la menor parte en el grano de trigo, constituye el 2.5% y esta situado en la parte inferior al dorso del grano, lo

ESTRUCTURA DE UN GRANO DE TRIGO



CORTE TRANSVERSAL

ENDOSPERMO	A
AFRECHO O SALVADO	B
GERMEN	C

Elaboro: Ricardo Rodé H.

conviene que sea desarrollada gradualmente en varios pasos consecutivos, generalmente comprendidos entre 3 y 6 en nuestro caso 5.

Los cilindros de las pasadas de trituracion son estriados, girando cada par con una diferencia de velocidad respectiva uno de otro, mas elevada que en los cilindros lisos o compresores, con objeto de que desgarre la cubierta del grano, se vacíe y quede separada la corteza. Esto obliga a que el numero y finura de estrias vaya en aumento de pasada en pasada.

Los productos resultantes de cada pasada son cernidos por separado en otras tantas secciones de cernedor, cada una de estas secciones clasifican los productos en tres subproductos, o sea, extraccion, semolas y harinas.

En el proceso de la trituracion, el producto resultante de la extraccion es trasladado a la segunda pasada y las semolas de la primera pasada, son reducidas en varios päsos de compresion, constituidas por pares de cilindros lisos de hierro fundido de superficie fina, siguiendo un proceso escalonado, procurando que cada pasada manipule productos lo mas homogéneos que sea posible, en cuanto a calidad y grado de fraccionamiento.

Las harinas elaboradas son recogidas por una rosca general donde se le incorporan los aditivos* y se transportan a la mezcladora de harinas, esto con el objeto de lograr la máxima homogeneidad, de aqui pasan a la tolva de harina para posteriormente ser envasadas.

* Aditivos: se utilizan 3 productos para el mejoramiento de las harinas: 1) Alfamalt-MC, su funcion es aumentar la formacion de gas dentro de la masa durante la fermentacion. 2) Watox, agente madurador, elimina la necesidad de reposo de la harina. 3) Decolox, agente blanqueador. Se dosifican 7 gramos por minuto, de una mezcla de estos productos, que varia dependiendo del tipo de trigo utilizado.

componen la PLUMULA o PUNTA DEL TALLO, esta se encuentra dentro de una cubierta llamada EPITELIO la cual esta rodeada de una capa de Celulas Epiteliales que forman el ESCUDILLO. La otra parte del embrión es la RAIZ, muy pequeña y que esta encerrada en una cubierta. La RAIZ en su extremo inferior esta provista de la COFIA o VAINA, tambien esta encerrada en el ESCUDILLO, esta segrega las Enzimas durante la germinacion y lleva durante el crecimiento el material alimenticio del endospermo. El Germen contiene proteinas, azucar y la mayor proporcion de aceite del grano; el Salvado es practicamente eliminado en la molienda para poder obtener una harina blanca de mayor calidad. Es rico en vitaminas y tiene la tendencia a volverse rancio.

HISTORIA DE LA MOLINERIA

A pesar de que la clasificacion de la harina ostenta un abolengo tan antiguo, no han faltado quienes, basandose solamente en prejuicios que vienen arrastrandose unicamente desde epocas mucho menos remotas que la citada, habian en contra de la harina blanca y del pan blanco, atribuyendole muchas enfermedades.

Moler el trigo para nuestro sostenimiento es tan antiguo, que existe la posibilidad de que los hombres primitivos que aparecieron sobre la tierra ya lo hicieron. La prehistoria nos enseña los artefactos que los primeros hombres usaron para hacer la molienda del trigo. La mitologia nos dice que la molienda fue inventada por Jupiter, a quien llamaban tambien Mytey, de donde nos viene la palabra muller en lengua alemana, miller en ingles y molinero en español.

En aquellos antiquisimos tiempos fueron las mujeres los molineros. Pero, a medida que fue creciendo la humanidad, hubo necesidad de intensificar la molienda para poder atender a sus crecientes necesidades.

El invento de unas piedras mas pesadas que las que poseian para moler el trigo, les obligo a emplear las bestias, los esclavos y los penados por la ley. Continuaron trabajando en esta pesada forma hasta que vino un día feliz en que aparecio el sistema de poder mover las pesadas piedras mediante la corriente del agua. Establecido este medio, no hubo ya necesidad de utilizar la labor humana para efectuar la molienda del trigo.

Por estatuitas que se conservan de aquellos remotos tiempos, vemos que se formaban grupos de hombres y mujeres, para hacer la molienda del grano de trigo. Uno de los componentes del grupo era un tocador de flauta, cuya misión parecia ser la de marcar un ritmo de movimiento a los que apiastaban el grano.

Este hecho nos indica que, en aquellos tiempos, habia ya quien ejercia una especie de control al hacer aquel trabajo, y procuraba dejar la harina lista en la cantidad necesaria para poder dar por terminada su tarea. Durante la epoca romana, esta tambien demostrada la presencia del molinero para controlar la molienda, y continua aun siguiendose hasta hoy en día el control de la molienda por el molinero.

Ahora bien, ¿ como ha obtenido el molinero su enseñanza para cumplir su trabajo y que le ha colocado al frente de sus compañeros? Sencillamente, que el ha puesto mas atención en hacer su trabajo, cosa que no hacian los demas. El observo que, cuando se elaboraba una clase de trigo mas tierno que el usual, la harina resultante salia mas blanca.

Este hecho le indujo a pensar que si el ablandara el trigo mediante una ligera cantidad de agua, podria obtener la ventaja de sacar una harina mas blanca.

La observacion de estos hechos y su comprobacion le incitaron a continuar en sus experimentos. Y, seguramente, cada vez que el conseguia obtener alguna señalada ventaja en sus operaciones de molinero, se la

guardaba cuidadosamente en su pensamiento para comunicarsela despues a sus familiares, conservandose de este modo la practica de la molineria, o sea, la profesion del molinero , de padres a hijos.

La Industria harinera en el pais es de gran importancia, ya que produce uno de los principales alimentos que integran nuestra canasta basica de alimentacion, por lo tanto, su actividad economica tiene grandes repercusiones en la economia de todos los mexicanos. Ante una situacion como esta, el gobierno federal ha establecido un estricto control en las actividades que realiza esta industria, empezando en el momento mismo de la compra de su materia prima que es el grano de trigo, ya que a este producto agricolo se le tiene asignado un precio de garantia que debe pagar el Molino y por ultimo el precio de venta de la harina esta sujeto a control oficial.

Lo anterior queda encuadrado en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, como esta de manifiesto en el Programa Nacional de la Alimentacion, puesto que este reconoce que "...alcanzar los objetivos alimenticios, no es una tarea facil, exige realizar cambios profundos en la estructura de produccion, distribucion y consumo, demandando el despliegue de un esfuerzo ordenado y sistematico, que reconozca prioridades y atienda estrategias precisas".*

Pero es claro que no basta solo con producir suficiente alimento basico, es fundamental incidir con firmeza en los procesos de su manejo y distribucion, eliminando la especulacion, el acaparamiento, las desviaciones y los desperdicios existentes.

Existe un control de precios al publico que tiene instrumentado el Gobierno Federal a traves de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Las repercusiones que tienen este tipo de medidas en la industria molinera, empiezan por impedir que el Industrial alcance objetivos fundamentales al

*Pineda, Luis, *Sistemas de Costos de un Molino de Trigo*, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, 1986, p.39.

no dejarle margen para atender rubros importantes como son la modernización en la planta y equipo para mejorar los procesos de producción, en otras palabras, poder tener una "Reconversión Industrial", que ayudaría a abatir los costos de molienda y de esta manera poder recuperar su deterioro económico producto de la hiperinflación que esta viviendo nuestro país. Otro factor importante que esta afectando a esta industria es el costo del financiamiento, rublo importante en el eje económico de su tabla de costos, ya que no debemos olvidar que el trigo no se cosecha todo el año por lo que el molino debe comprar todo el trigo que ha de moler durante todo el ciclo, al principio de este, pagando al menos el precio de garantía que establece el Gobierno Federal para los productos del campo, que en nuestro caso sería el trigo.

El trigo se empieza a cosechar a finales de abril y se termina de cosechar con el mes de julio, razón por lo cual el molinero debe recurrir al financiamiento, cosa que repercute en el costo de la materia prima elevandolo demasiado.

Analizando lo anterior el Gobierno ha puesto en marcha programas encaminados a apoyar a esta rama industrial, ofreciendoles créditos baratos, es decir tasas preferenciales.

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. de C.V.

El Molino de Trigo La Blanca esta ubicado en Maravatio Michoacan. "Michoacan" palabra nahuatl que significa "lugar de pescadores".

Lo habitaron otomies, nahuas, matlazincas o pirindas y tecos. Los otomies dieron origen a la raza chichimeca a la que mas tarde se le llamo purepecha.

La antecesora de la monarquía purepecha fue la tribu encabezada por Iretí-Ticateme que llego por el año 1200 a la región de Zacapu. Con Tariacuri se iniciaron las guerras de conquista y expansión de su señorío, y a la muerte de este, el Imperio fue dividido en tres señoríos:

Patzcuaro, Michoacan (Tzintzunzan), Cuyuacan (Ihuatzio) que fueron gobernados por Hiquingare, Tanganxoan e Iripan, respectivamente. A la muerte de Tanganxoan, tomo el poder del señorío de Michoacan su hijo Tzitzispadaquare gobernante que centralizo el poder y se convirtio en el primer Caltzontzi del Imperio de Michoacan. Su dominio comprendia, ademas de Michoacan, la extension que hoy ocupa Colima, Nayarit, Guanajuato, Queretaro, Guerrero, parte de Jalisco, San Luis Potosi y Sinaloa. Por el año de 1470, Axayacatl, rey de los aztecas, trato de conquistar sin exito el reino purepecha. El apogeo del reino se atribuye a Zuangua, sucesor de Tzitzinpandaquare, quien murio en 1520 sucediendole Tanganxoan II, que fue vilmente asesinado por Nuño de Guzman en 1530.

Michoacan tiene una superficie de 60186 Km². por su dimension ocupa el 16 avo. lugar en la republica, y esta dividido en 113 municipios. Los de mayor poblacion registrada en el estado, son Morelia, Apatzingan, Uruapan, Lazaro Cardenas, Zamora, La Piedad, Zacapu y Zitacuaro.

Cifras del censo de 1980 señalan a Michoacan con una poblacion total de 3 050 028 habitantes, correspondiendo el 62% a la urbana y el 38% a la rural. Absorbe el 4.82% del total de habitantes del pais.

Michoacan, al igual que otros Estados del centro del pais, registra una corriente constante del acercamiento de habitantes del medio rural hacia zonas urbanas del Distrito Federal y ciudades fronterizas con los Estados Unidos de Norteamerica. Al iniciarse el presente siglo, la poblacion del Estado era de 935 808 habitantes, con una densidad de 16 habitantes por Km². Esta densidad se elevo en 1980 a 51 habitantes por kilometro cuadrado.

Las temperaturas medias anuales varian considerablemente por la gran diversidad del relieve y a la altitud sobre el nivel del mar. En el sur predominan las temperaturas altas que van disminuyendo hacia el norte, donde llegan a ser las que caracterizan a un clima templado, con heladas en invierno en Municipios como los de Angangueo y Zitacuaro.

El Estado esta drenado por varios sistemas fluviales: la Cuenca de Lerma, la Cuenca del Balsas, la presa de Infernillo y el lago de Chapala.

Estudios recientes* revelan que el Estado de Michoacan posee una superficie agricola de 1 323 582 hectareas, clasificadas como de riego 397 276 hectareas, y 926 306 de temporal. Para uso pecuario, 1 678 125 hectareas para uso forestal y 1 634 142 para otros usos.

La agricultura en Michoacan en los ultimos años ha tenido un comportamiento favorable, y los incrementos en la produccion agricola se han debido principalmente a que se han abierto nuevas areas de cultivo, a la adopcion de nuevas tecnicas en la produccion y al cambio de estructura en la produccion de cultivos basicos, como maiz, frijol, sorgo y trigo con respecto a cultivos comerciales para la exportacion, como fresa, melon y aguacate, en los cuales la entidad ha logrado cierta importancia a nivel nacional.

La organizacion de los productores es un factor determinante para que, mediante la utilizacion de tecnicas modernas de produccion, el uso del credito y la asistencia tecnica, la agricultura logre un mayor desarrollo. Se estima que trabajan la tierra 110 198 ejidatarios, 46 606 pequenos propietarios y 16 901 comuneros.

Se localizan yacimientos de minerales metalicos de: fierro, cobre, oro, plata y minerales no metalicos como: barita, yeso y calizas. La produccion forestal ocupa el tercer lugar en la produccion nacional, destaca tambien la cria de ganado: bovino, porcino y avicola.

El Estado de Michoacan registra 2 981 Km de carreteras asfaltadas. Cruzan el estado dos divisiones de los F.F.C.C. son: La Pacifico Centro, con 457 Km, entre Morelia, Uruapan, Apatzingan y Lazaro Cardenas, y la Division Guadalajara con 305 Km, que comunica al Estado con el resto del pais por la linea principal Morelia-Maravatio-Acambaro.

*Tesoreria General, *Apuntes Socio-Economicos del Estado de Michoacan*, Editorial Quadri S.A. Morelia, Mich. 1981.

En el Estado dan servicio publico 2 362 taxis y 1 427 camiones materialistas de carga ligera y general, asi como 679 autobuses urbanos en las ciudades de Apatzingan, Lazaro Cardenas, Morelia, Patzcuaro, La Piedad, Uruapan, Sahuayo, Zacapu, Maravatio y Zamora, entre otras. Los aeropuertos de Morelia, Uruapan y Lazaro Cardenas prestan un servicio regular por sus condiciones tecnicas. Existen 39 aeropistas.

El nombre de la ciudad donde se ubica el molino es Maravatio, que es de origen chichimeca y significa " lugar precioso". Ya existia a la llegada de los españoles. Pertenecio en encomienda a Pedro Juarez y fue constituido en " Republica de Indios". En la Ley Territorial del 10 de diciembre de 1831 figura como cabecera de Departamento y como Municipio a partir del 1 de febrero de 1861. Las características fisico-geograficas de este municipio son: superficie: 633 km²; altitud : 2180 m.s.n.m. hidrologia: rios Lerma, Tlalpajhua y Chincua; y clima: templado con lluvias en verano. Cabecera municipal, Maravatio de Ocampo. Agricultura: maiz, frijol, papa, trigo, alfalfa, cebolla y jitomate. Fruticultura: aguacate y durazno. Ganaderia: bovino, caballar, porcino, caprino, ovino y aves. Silvicultura: pino y encino. Pesca: carpa en bajas porciones. Industria: Bancos de arena silica, arena de rio y grava, molino de trigo, tejidos de tule, fabrica de tabicon y tabique, y fabricas de muebles.

En el año de 1933 el señor Daniel Martínez Gandara fundo el Molino, y en honor a su hija Blanca lo llamo asi. Contaba solo con 4 bancos de molienda, 1 cernidor y una cepilladora accionados por un motor de gas pobre. En 1941 paso a propiedad del Sr. Luis Gutierrez Dosal quien, sin haberlo conocido, lo vendio en 1942 a los hermanos Maximino y Gerardo Fernandez Sainz de Baranda. Se calcula que con ellos la capacidad de produccion alcanzo las 16 toneladas en 24 horas de trabajo. Para 1948 Maximino Fernandez Sainz paso a ser unico dueño , se aumento a 7 bancos de molienda, 2 cernidores y 3 cepilladoras.

En 1970 la razón social se cambió a "Molino de Trigo la Blanca S.A." y pasó a ser propiedad de Maximino Fernández Sáinz de Baranda, Carlos Chávez Azuela y los hermanos Julio Jaime, Elsa Elvira, Gisela y Rafael Fernández Puente. En 1976 contando con una capacidad de producción de 33 toneladas en 24 horas se quedaron con el molino Carlos Chávez Azuela y los 4 hermanos Fernández Puente.

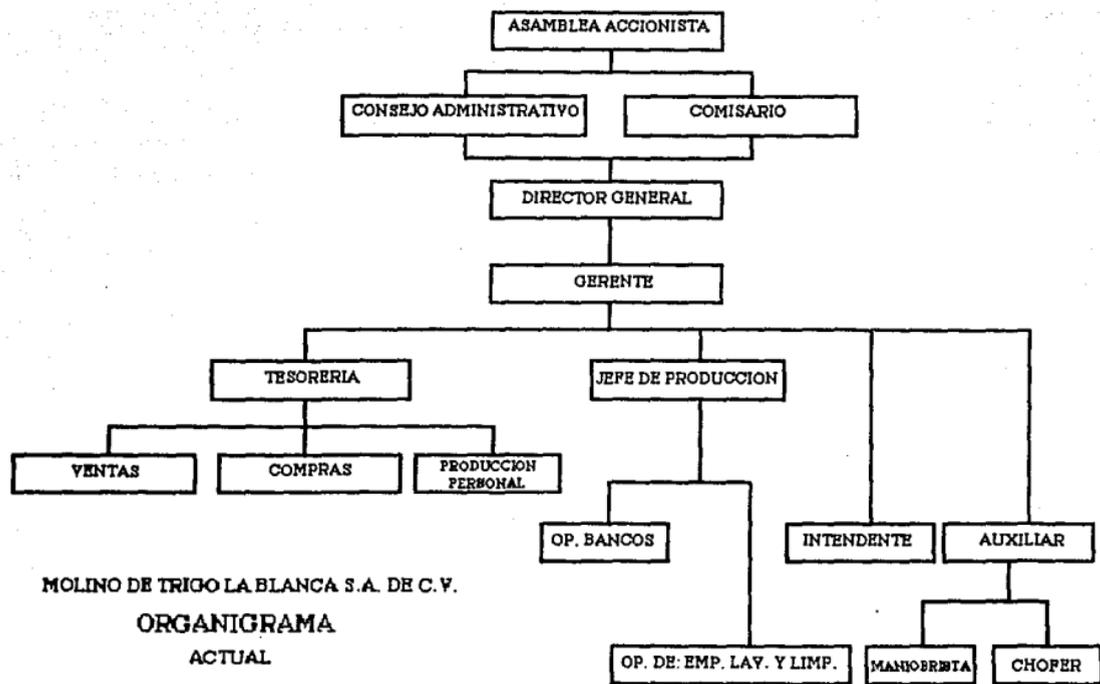
En 1978 pasó a ser propiedad de Carlos Chávez Azuela, Carmen Olga Fernández de Chávez y sus hijos Juan Carlos, Rocío y Carmina. Finalmente en 1984 la razón social quedó como "Molino de Trigo la Blanca S.A. de C.V."

ORGANIGRAMA DEL MOLINO

El organigrama, como se muestra a continuación, está encabezado por la Asamblea Accionista la cual está formada por: Carlos Chávez Azuela con un 96 % de las acciones, Ma. Carmen Olga Fernández Puente, Carmina Chávez Fernández, Ma. del Rocío Chávez Fernández y Juan Carlos Chávez Fernández cada uno con el 1% de las acciones restantes, las cuales forman un capital social por un monto total de \$100'000,000.00 (cien millones de pesos).

El Consejo de Administración está a cargo de la administración de la Sociedad y está formado por: Presidente; Carlos Chávez Azuela; Secretario, Ma. Carmen Olga Fernández Puente; Tesorero, Juan Carlos Chávez Fernández y como Vocales, Ma. del Rocío Chávez Fernández y Carmina Chávez Fernández. El Comisario es el C.P. Alejandro García Gutzar, quien es, a su vez, el Auditor externo del molino.

El Director General es el Sr. Carlos Chávez Azuela y como Gerente esta el Lic. Juan Carlos Chávez F. quienes se encargan del manejo del molino, tanto del área administrativa como operativa. Ya que la Gerencia, en este caso, se enfoca más al manejo y a los controles administrativos, la



MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

ORGANIGRAMA

ACTUAL

Dirección General tiene mucho más contacto con el área operativa, recepción de grano, controles de producción, maniobras, etc.

Tesorera: (1 persona) Lleva el control de las cuentas de cheques, depósitos de cobros, control de bancos, maneja las cuentas de deudores y acreedores diversos, lleva el control de ingresos y egresos, diario y mensualmente, se encarga también de la caja chica, elabora todos los cheques que no sean para proveedores y proporciona al contador C.P. Ricardo Vazquez Avila de Morelia Mich. toda la información necesaria para que este pueda desempeñar adecuadamente su función.

Ventas: (2 personas) Vendedor, cuenta con un vehículo con el que hace visitas domiciliarias periódicamente a los clientes con objeto de levantar "pedidos" y Encargada de Ventas quien maneja todo lo relacionado con clientes como: reportes de ventas diarias y mensuales, elabora pedidos, remisiones y facturas; maneja salidas de almacén de producto terminado lleva las cuentas de los clientes y elabora la programación de surtimientos.

Compras: (1 persona) Lleva las cuentas de los proveedores, elabora muchas veces facturas de compra de trigo ya que una parte de los proveedores, por ser pequeños agricultores, no lo hacen; elabora cheques para el pago a los proveedores y lleva un control de gastos de: gasolina, aceites, refacciones, etc.

Producción y Personal: (1 persona) Maneja los controles de producción, que nos dicen: producción por turno, consumo de costales, rendimientos, horas trabajadas y horas perdidas por paros.

Lleva el control de inventarios tanto de materia prima como de producto terminado. También maneja todo lo relacionado con personal, tarjetas, horas extras, Seguro Social, nómina, control de préstamos a personal, y es la encargada del pago a los obreros todos los sábados. Hace la rotación de turnos y puestos de los operadores (ver **Operadores**).

Jefe de Produccion: (1 persona) Se encarga del proceso de molienda, desde los almacenes de grano hasta la entrega de costales cerrados al almacen de producto terminado, coordinando y supervisando las areas de almacenes, tolvas, pre-limpia, limpia, bancos y cernido. Se encarga del mantenimiento preventivo de la maquinaria y cuida muy de cerca la calidad de los productos que se obtienen (Harina, Granillo, Salvado y Salvadillo).

Intendente: (1 persona) Se encarga de los almacenes de costales vacios, entrega estos en el area de empaque y tambien es mensajero del area administrativa.

Auxiliar: (1 persona) Desarrolla la actividad de coordinar a los maniobristas y choferes, en el caso de ausencia de alguno de estos ultimos, desempeña su funcion.

Maniobristas: Son las personas encargadas de descargar carros de ferrocarril en camiones y de vaciar estos en el area de recepcion del molino, como tambien de cargar y descargar los camiones que entran y salen del molino. El numero de maniobristas varia dependiendo de la epoca del año, si es tiempo de cosecha, es decir los meses de mayo y junio, el numero es generalmente de 7 (5 de planta y 2 eventuales), ya que el volumen de recepcion aumenta considerablemente. El resto del año se manejan 5, 2 de ellos son designados semanalmente, por personal, para que se encarguen del encostado del Granillo, Salvado y Salvadillo, uno en el primer y el otro en el segundo turno; adoptando estos los horarios respectivos.

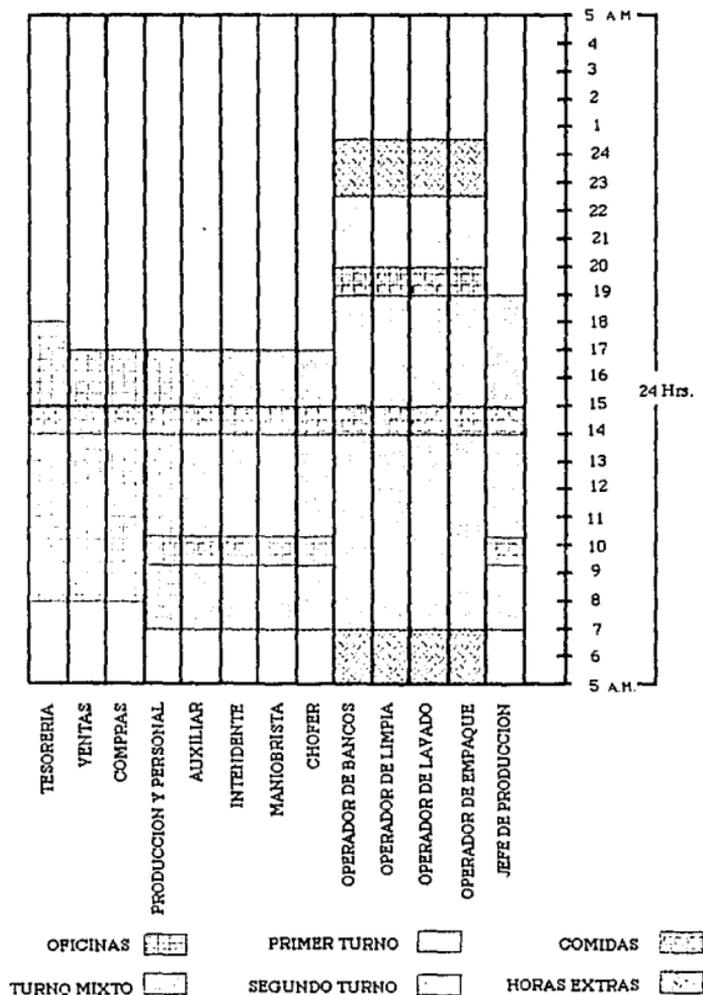
Chofer: (2 personas) Es el encargado de operar y de cuidar tanto los camiones como las camionetas, cuando es necesario utilizar las 4 unidades con que se cuenta, el auxiliar forzosamente tiene que operar alguna.

Operador de Bancos: (1 por turno) Debido a que este puesto requiere de una persona mas capacitada, este no cambia de operacion solo,

HORARIOS DEL PERSONAL

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

-38-



semanalmente , de turno. Se encarga del mantenimiento diario de los bancos de molienda y del area de cernido (ver mantenimiento diario) de su buen funcionamiento y de la limpieza de estas areas.

Operador de: Empaque, Lavado y Limpia. (3 por turno) Estos operadores cambian semanalmente tanto de puesto como de turno, mantienen la limpieza en las areas de pre-limpia, limpia, empaque y tolvas, asi como el mantenimiento diario de la maquinaria (ver mantenimiento diario).

El de Empaque opera la empacadora de harina, pesa los costales , los cose y los estiba para que a las 16 Hrs. se realice el recuento de lo producido (por la encargada de produccion), posteriormente los manobristas la ingresan al almacen de producto terminado. Recibe tambien los costales vacios que entrega el intendente.

El de Lavado, se encarga del area de lavado y de la dosificacion de trigo de las tolvas para la pre-limpia y limpia, ya que se localizan en la planta baja, cuida que su funcionamiento sea el adecuado .

El de Limpia, se encarga del area de pre-limpia y limpia, que comprenden las plantas altas (primero y segundo piso), del buen funcionamiento de la maquinaria y de la recoleccion en costales del polvo y la basura.

A continuacion se enlista la maquinaria utilizada en todo el proceso , el numero con el que se designa y el area donde se localiza . Se hace tambien la descripcion de cada maquina, con el fin de proporcionar datos para el mejor entendimiento de los Diagramas de Flujo de Proceso.

LISTA DE MAQUINARIA

No. MAQ.	NOMBRE DE LA MAQUINA	AREA
REC1	TRANSPORTADOR NEUMATICO NUEVO	R2
REC2	ELEVADOR DE CANILONES	U
REC3	MOTOR ELECTRICO HORIZONTAL 7.5 HP.	U
REC4	CRIBADORA ASPIRADORA	U
BAS1	BASCULA PLATAFORMA 10 TONS.	D
BAS2	BASCULA MOVIL 2 TONS.	D
SUB1	TRANSFORMADOR	V
LAB1	SAMPLER CLEANER (LIMPIADORA DE MUESTRAS)	C
LAB2	MOISTURE TESTER (DETERMINADOR DE HUMEDAD)	C
LAB3	GRAIN SCALE	C
LAB4	DETERMINADOR HECTOLITRICO	C
PRL1	ROSCA TRANSPORTADORA	Q
PRL2	ELEVADOR DE CANILONES	M
PRL3	CRIBADORA ASPIRADORA (PRIMERA ZARANDA)	M
PRL4	SEPARADOR CICLON	M
PRL5	TRILLADORA DE GRANZAS	M
PRL6	ROSCA TRANSPORTADORA	M
LIM1	ROSCA TRANSPORTADORA	M
LIM2	ELEVADOR DE CANILONES	M
LIM3	PULIDORA TRILLADORA	M
LIM4	REGULADOR DE CARGA	M
LIM5	CRIBADORA ASPIRADORA (SEGUNDA ZARANDA)	M
LIM6	SEPARADOR CICLON	M
LIM7	SEPARADOR CICLON	M
LIM8	SEPARADOR CICLON	M
LIM9	LAVADORA	M
LIM10	LAVADORA 2G	M
LIM11	MOLINO DE MARTILLOS	P
LIM12	ELEVADOR DE CANILONES	M
LIM13	ELEVADOR DE CANILONES	M
LIM14	PULIDORA DESPUNTADORA	M
LIM15	PULIDORA	M
LIM16	MOTOR ELECTRICO HORIZONTAL 30 HP.	N
MYC1-21	21 ELEVADORES DE CANILONES	"K" Y "N"
MYC22	MOTOR ELECTRICO HORIZONTAL 60 HP.	K
MYC23-28	6 ROSCAS TRANSPORTADORAS	K
MBT1-2	BANCO DE MOLIENDA CON 2 PARES DE CILINDROS ESTRIADOS	K
MBT3-4	BANCO DE MOLIENDA CON 2 PARES DE CILINDROS ESTRIADOS	K
MBT5-5	BANCO DE MOLIENDA CON 2 PARES DE CILINDROS ESTRIADOS	K
MC1-3	BANCO DE MOLIENDA CON 2 PARES DE CILINDROS LIMOS	K
MC2-4	BANCO DE MOLIENDA CON 2 PARES DE CILINDROS LIMOS	K
MC3-D1	BANCO DE MOLIENDA CON 2 CILINDROS LIMOS Y 2 ESTRIADOS	K
MC6-7	BANCO DE MOLIENDA CON 2 PARES DE CILINDROS LIMOS	K
CER1	CERNEDOR N & M	N
CER2	CERNEDOR B	N
CER3	RECOLECTOR DE MANGAS	N
CER4	DOSEIFICADOR DE MEJORANTES	N
CER5	CEPILLADORA	N
CER6-7	2 CEPILLADORAS	N
CER8	MEZCLADOR DE HARINAS	N
CER9	ALIMENTADOR DE GRANZAS Y CAPEZUELAS	N
EMP1	ENVASADORA AUTOMATICA	H
EMP2-3	2 COSEADORAS AUTOMATICAS	H
EMP4-5	2 BASCULAS MOVILES 500 Kg.	H

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-41-

NOMBRE	TRANSPORTADOR NEUMATICO	NUMERO DE MAQUINA	REC1
MARCA	NEURO CORPORATION	AREA DE LOCALIZACION	REC. DE GRA.-R
MANDO	MOTOR A DIESEL	TIPO	675 PTO
DESCRIPCION	SISTEMA DE TRANSPORTE NEUMATICO A SUCCION PRESTON, PORTATIL,		
	MONTADO EN PLATAFORMA CON RUEDAS DE BAJA VELOCIDAD. CON 60 Mts. DE TUBERIA		
	DE 152 mm. DE DIAMETRO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL		
LARGO	4.79 Mts.	ANCHO	2.30 Mts.
		ALTO	2.50 Mts.

NOMBRE	ELEVADOR DE CANJILONES	NUMERO DE MAQUINA	REC2
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	REC. DE GRA.-U
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	N40
DESCRIPCION	ALTURA ENTRE BOCAS DE DESCARGA DE 14.57 Mts.		
	COMPLETO: CABEZA, BASE, PIERNAS, BANDA Y CANJILONES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	MADERA.		
LARGO	0.18 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	15.2 Mts.

NOMBRE	MOTOR HORIZONTAL	NUMERO DE MAQUINA	REC3
MARCA	CENTURY ELECTRIC CO.	AREA DE LOCALIZACION	REC. DE GRA.-U
MANDO	ELECTRICO 220 V.	TIPO	G
DESCRIPCION	7.5 c.p. 60 HZ. 1723 R.P.M. 220/440 V. 3 fases.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	0.80 Mts.	ANCHO	0.45 Mts.
		ALTO	0.50 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-42-

NOMBRE	CRIBADORA ASPIRADORA.	NUMERO DE MAQUINA	RFC4
MARCA	EUREKA	AREA DE LOCALIZACION	REC. DE GRA.-U
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	C65
DESCRIPCION	SISTEMA DE OSCILACION MEDIANTE EXENTRICO CON CRIBAS DE 22" X 22"		
	ASPIRADOR CENTRIFUGO TIPO HD25 Y SEPARADOR CICLON INTEGRADOS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y LAMINA.		
LARGO	1.70 Mts.	ANCHO	1.50 Mts.
		ALTO	2.50 Mts.

NOMBRE	BASCULA PLATAFORMA.	NUMERO DE MAQUINA	BAS1
MARCA	HOWE INC.	AREA DE LOCALIZACION	B. DE R. Y E.-D
MANDO	MANUAL	TIPO	566827
DESCRIPCION	CAPACIDAD MAXIMA DE 10 TONELADAS. PLATAFORMA DE MADERA.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y MADERA.		
LARGO	4.50 Mts.	ANCHO	2.40 Mts
		ALTO	—

NOMBRE	BASCULA MOVIL	NUMERO DE MAQUINA	BAS2
MARCA	BUFFALO SCALE CO.	AREA DE LOCALIZACION	B. DE R. Y E.-D
MANDO	MANUAL	TIPO	112661
DESCRIPCION	PORTATIL, CON CAPACIDAD MAXIMA DE 2 TONELADAS		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y MADERA.		
LARGO	1.10 Mts.	ANCHO	0.85 Mts
		ALTO	1.40 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-43-

NOMBRE	TRANSFORMADOR	NUMERO DE MAQUINA	SUB1
MARCA	WAGNER	AREA DE LOCALIZACION	SUBESTACION-V
MANDO	ELECTRICO TRIFASICO.	TIPO	
DESCRIPCION	DE 75 KVA, 6.000V. CONEXION DELTA, 220/127 V.		
	CONEXION ESTRELLA, CON NEUTRO ATRERRIZADO; 60 HZ.		
	ENFRIADO POR ACEITE.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	1.10 Mts.	ANCHO	0.85 Mts.
		ALTO	1.40 Mts.

NOMBRE	SAMPLE CLEANER	NUMERO DE MAQUINA	LAB1
MARCA	FALLING NUMBER	AREA DE LOCALIZACION	LABORATORIO-C
MANDO	ELECTRICO	TIPO	5150
DESCRIPCION	SEPARADOR DE GRANOS DAÑADOS, IMPUREZAS Y GRANO LIMPIO.		
	3 X 220 V. 60 HZ.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	0.57 Mts.	ANCHO	0.68 Mts.
		ALTO	1.09 Mts.

NOMBRE	MOISTURE TESTER	NUMERO DE MAQUINA	LAB2
MARCA	BURROWS	AREA DE LOCALIZACION	LABORATORIO-C
MANDO	ELECTRICO	TIPO	700 DMC
DESCRIPCION	DETERMINA HUMEDAD DE UNA MUESTRA DE 250 GRAMOS.		
	110V. 60 HZ.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	0.32 Mts.	ANCHO	0.18 Mts.
		ALTO	0.40 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-44-

NOMBRE	GRAIN SCALE	NUMERO DE MAQUINA	LAB3
MARCA	SEEDBURO EQUIPMENT CO.	AREA DE LOCALIZACION	LABORATORIO-C
MANDO	ELECTRICO	TIPO	8800
DESCRIPCION	115/ 220 V. 50/60 HZ. 10 Watts.		
	BASCULA ELECTRONICA PARA DESTARAR, ETC.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	0.32 Mts.	ANCHO	0.28 Mts.
		ALTO	0.17 Mts.

NOMBRE	DETERMINADOR HECTOLITRO	NUMERO DE MAQUINA	LAB4
MARCA	OHAUS CO.	AREA DE LOCALIZACION	LABORATORIO-C
MANDO	MANUAL	TIPO	1L
DESCRIPCION	CAPACIDAD DE UN LITRO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	0.35 Mts.	ANCHO	0.30 Mts.
		ALTO	0.45 Mts.

NOMBRE	ROSCA TRANSPORTADORA	NUMERO DE MAQUINA	PRL1
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA ATRASMISION.	TIPO	RA7
DESCRIPCION	EQUIPADA CON PALETAS.TIPO REMO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CAJA DE MADERA, PALETAS Y EJE DE ACERO.		
LARGO	11.5 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	0.17 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-45-

NOMBRE	ELEVADOR DE CANJILONES	NUMERO DE MAQUINA	PRL2
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	M60
DESCRIPCION	ALTIMA ENTRE BOCAS DE DESCARGA DE 10.60 Mts.		
	COMPLETO: CABEZA, BASE, PIERNAS, BANDA Y CANJILONES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION:	MADERA.		
LARGO	0.18 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	11.3 Mts.

NOMBRE	CRIBADORA ASPIRADORA	NUMERO DE MAQUINA	PRL3
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	C65
DESCRIPCION	SISTEMA DE OSCILACION MEDIANTE EXENTRICO, CON DOS CRIBAS DE		
	750 X 1500 mm, CON ASPIRADOR TIPO HD25 ACOPLADO		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y MADERA.		
LARGO	1.90 Mts.	ANCHO	1.60 Mts.
		ALTO	1.90 Mts.

NOMBRE	SEPARADOR CICLON	NUMERO DE MAQUINA	PRL4
MARCA	REMO S.A.	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	SIN	TIPO	SCB2
DESCRIPCION	RECOLECTOR DE POLVO SUPER CICLON, CON CUERPO CILINDRICO		
	QUE TIENE ENTRADA DE AIRE EN FORMA DE ESPIRAL.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	LAMINA DE ACERO, LAMINADA EN FRIO.		
LARGO	0.90 Mts.	ANCHO	0.90 Mts.
		ALTO	2.40 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-46-

NOMBRE	TRILLADORA DE GRANZAS.	NUMERO DE MAQUINA	PRL5
MARCA	MORROS	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	T1
DESCRIPCION	TAMBOR DE 250 X 600 mm.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y MADERA.		
LARGO	0.95 Mts.	ANCHO	0.30 Mts.
		ALTO	0.45 Mts.

NOMBRE	ROSCA TRANSPORTADORA	NUMERO DE MAQUINA	PRL6
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	RA7
DESCRIPCION	EQUIPADA CON PALETAS TIPO REMO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CAJA DE MADERA, PALETAS Y EJE DE ACERO.		
LARGO	9.10 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	0.17 Mts.

NOMBRE	ROSCA TRANSPORTADORA	NUMERO DE MAQUINA	LIM1
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	RA7
DESCRIPCION	EQUIPADA CON PALETAS TIPO REMO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CAJA DE MADERA, PALETAS Y EJE DE ACERO.		
LARGO	10.5 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	0.17 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-47-

NOMBRE	ELEVADOR DE CANJILONES	NUMERO DE MAQUINA	LIM2
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	MAO
DESCRIPCION	ALTIMA ENTRE BOCAS DE DESCARGA DE 15.57 Mts.		
	COMPLETO: CABEZA, BASE, PIERNAS, BANDA Y CANJILONES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	MADERA		
LARGO	0.18 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	16.2 Mts.

NOMBRE	PULIDORA TRILLADORA	NUMERO DE MAQUINA	LIM3
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	SIN
DESCRIPCION	CONSTRUCCION METALICA CILINDRICA CON 510 mm DE DIAMETRO		
	EXTERIOR POR 1100 mm. DE LONGITUD TOTAL.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO CON PIERNAS DE MADERA.		
LARGO	1.60 Mts.	ANCHO	0.60 Mts.
		ALTO	0.90 Mts.

NOMBRE	REGULADOR DE CARGA	NUMERO DE MAQUINA	LIM4
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	MANUAL AJUSTABLE	TIPO	SIN
DESCRIPCION	REGULADOR DE CARGA PARA ALIMENTACION DE LA CRIBADORA ASPIRADORA		
	DE LA SEGUNDA ZARANDA.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	MADERA		
LARGO	0.38 Mts.	ANCHO	0.28 Mts.
		ALTO	0.28 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-48-

NOMBRE	CRIBADORA ASPIRADORA	NUMERO DE MAQUINA	LIM5
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	C65
DESCRIPCION	SISTEMA DE OSCILACION MEDIANTE EXENTRICO, CON		
	CUATRO CRIBAS DE 650 X 500 mm. CADA UNA. CON		
	DOS ASPIRADORES TIPO MD25 ACOPLADOS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y MADERA.		
LARGO	1.30 Mts.	ANCHO	1.30 Mts.
		ALTO	1.80 Mts.

NOMBRE	SEPARADOR CICLON.	NUMERO DE MAQUINA	LIM6-B
MARCA	REMO S.A.	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	SIN	TIPO	SC82
DESCRIPCION	RECOLECTOR DE POLVO SUPER CICLON, CON CUERPO CILINDRICO		
	TENIENDO LA ENTRADA DE AIRE EN FORMA DE ESPIRAL.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	LAMINA DE ACERO LAMINADA EN FRIO.		
LARGO	0.90 Mts.	ANCHO	0.90 Mts.
		ALTO	2.40 Mts.

NOMBRE	LAVADORA CENTRIFUGA	NUMERO DE MAQUINA	LIM9
MARCA	ALIBERT CO.	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	SIN
DESCRIPCION	SISTEMA DE CUBETA VERTICAL CON TAMBOR SECADOR HORIZONTAL		
	DE 450 RPM, 650 mm. DE DIAMETRO Y 1800 mm. DE LARGO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	LAMINA DE ACERO		
LARGO	3.20 Mts.	ANCHO	1.30 Mts.
		ALTO	1.30 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-49-

NOMBRE	LAVADORA	NUMERO DE MAQUINA	LIM10
MARCA	ALBERT	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	2G
DESCRIPCION	SISTEMA DE CASCADAS DE 400 X 1500 mm. DOBLE		
	SECADO HORIZONTAL CON TAMBORES DE 750 X 1700 mm. DE		
	DIAMETRO GIRANDO A 550 RPM.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	HIERRO FUNDIDO Y ACERO.		
LARGO	3.00 Mts.	ANCHO	1.90 Mts.
		ALTO	3.30 Mts.

NOMBRE	MOLINO DE MARTILLOS.	NUMERO DE MAQUINA	LIM11
MARCA	WETMORE	AREA DE LOCALIZACION	AL. DE G.Y C.-P
MANDO	POR POLE PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	SIN
DESCRIPCION	EQUIPADO CON CRIBA DE 150 X 600 mm. Y CICLON RECOLECTOR DE		
	POLVOS ACOPLADO. PARA MOLER GRANZAS Y CABEZUELAS QUE SE		
	OBTIENEN EN LA LIMPIA DEL TRIGO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO		
LARGO	1.40 Mts.	ANCHO	1.30 Mts.
		ALTO	2.00 Mts.

NOMBRE	ELEVADOR DE CANJILONES.	NUMERO DE MAQUINA	LIM12-13
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	M40
DESCRIPCION	ALTURA ENTRE BOCAS DE DESCARGA DE 14.47 Mts.		
	COMPLETOS: CABEZAS, BASES, PIERNAS, BANDAS Y CANJILONES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	MADERA Y LOS CANJILONES DE LAMINA.		
LARGO	0.18 Mts.	ANCHO	0.17 Mts.
		ALTO	15.2 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-50-

NOMBRE	PULIDORA DESPUNTADORA.	NUMERO DE MAQUINA	L1M14
MARCA	SIMON	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	LK2
DESCRIPCION	DE MANUFACTURA ALEMANA, CON TAMBOR DE 600mm. DE DIAMETRO		
	X 1250 mm. DE LARGO CON ASPIRADOR CENTRIFUGO TIPO HD25		
	ACOPLADO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y LAMINA.		
LARGO	1.80 Mts.	ANCHO	1.00 Mts.
		ALTO	1.70 Mts.

NOMBRE	PULIDORA	NUMERO DE MAQUINA	L1M15
MARCA	INVICIBLE	AREA DE LOCALIZACION	LIMPIA-M
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	GB1
DESCRIPCION	CON TAMBOR DE 450 mm. DE DIAMETRO X 700 mm. DE LARGO		
	CON ASPIRADOR CENTRIFUGO ACOPLADO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	ACERO Y MADERA.		
LARGO	1.70 Mts.	ANCHO	1.20 Mts.
		ALTO	1.45 Mts.

NOMBRE	MOTOR HORIZONTAL	NUMERO DE MAQUINA	L1M16
MARCA	AEG.	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	ELECTRICO TRIFASICO.	TIPO	3P
DESCRIPCION	MOTOR DE 30 C.P. 220/440 V. 60 HZ. 60 Amp.		
	880 RPM. TRABAJA A 220 V.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	1.00 Mts.	ANCHO	0.80 Mts.
		ALTO	0.65 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-51-

NOMBRE	ELEVADORES DE CANJILONES.	NUMERO DE MAQUINA	MYC1-21
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	"K" Y "N".
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	M3D
DESCRIPCION	TODOS TIENEN UNA ALTURA ENTRE BOCAS DE DESCARGA DE		
	7.10 Mts. 21 ELEVADORES COMPLETOS: CABEZAS, BASES, PIERNAS		
	BANDAS Y CANJILONES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CUERPO DE MADERA Y CANJILONES DE LAMINA.		
LARGO	0.18 Mts.	ANCHO	0.15 Mts.
		ALTO	8.10 Mts.

NOMBRE	MOTOR HORIZONTAL.	NUMERO DE MAQUINA	MYC22
MARCA	AEG.	AREA DE LOCALIZACION	MOLIENDA-R
MANDO	ELECTRICO TRIFASICO	TIPO	SIN
DESCRIPCION	DE ANILLOS ROZANTES REFORMADOS, DE 60 C.P. 220/440 V.		
	60 HZ. 850RPM. 135 AMP. 8 POLOS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	1.15 Mts.	ANCHO	1.340 Mts.
		ALTO	1.30 Mts.

NOMBRE	ROSCAS TRANSPORTADORAS.	NUMERO DE MAQUINA	MYC23-29
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	"K" Y "N".
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	RA4
DESCRIPCION	6 ROSCAS TRANSPORTADORAS CON PALETAS TIPO REVOL.		
	100 mm. DE DIAMETRO POR: 8.00, 10.9, 4.10, 3.70, 1.90, y 8.00		
	Mts. DE LONGITUD RESPECTIVAMENTE.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CAJA DE MADERA, PALETAS Y EJE DE ACERO.		
LARGO	VARIABLE	ANCHO	0.13 Mts.
		ALTO	0.13 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-52-

NOMBRE	BANCOS DE CILINDROS.	NUMERO DE MAQUINA	MBT1-4
MARCA	NORDYKE & MARION.	AREA DE LOCALIZACION	MOLIENDA-K
MAJIDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	B
DESCRIPCION	DOS BANCOS DOBLES CON CUATRO CILINDROS CADA UNO , DE 9" DE DIAMETRO POR 24" DE LARGO, CONTRAMARCHA INTERCONSTRUIDA, SOPORTES DE LOS CILINDROS POR CHUMACERAS. RODILLOS ESTRIADOS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	FUNDICION DE ACERO Y MADERA.		
LARGO	1.25 Mts.	ANCHO	1.40 Mts.
		ALTO	1.65 Mts.

NOMBRE	BANCOS DE CILINDROS.	NUMERO DE MAQUINA	MBC1-7.BD
MARCA	NORDYKE & MARION.	AREA DE LOCALIZACION	MOLIENDA-K
MAJIDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	B
DESCRIPCION	4 BANCOS DE MOLIENDA CON CUATRO RODILLOS LISOS CADA UNO DE 9" DE DIAMETRO POR 18" DE LARGO (UN PAR ES DE CILINDROS ESTRIADOS), CONTRA- MARCHA INTERCONSTRUIDA, LUBRICACION CON SISTEMA DE ANILLO Y CHUMACERAS .		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	FUNDICION DE ACERO Y MADERA.		
LARGO	1.25 Mts.	ANCHO	1.40 Mts.
		ALTO	1.65 Mts.

NOMBRE	BANCO DE CILINDROS	NUMERO DE MAQUINA	MBT5-5
MARCA	NORDYKE & MARION	AREA DE LOCALIZACION	MOLIENDA-K
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	A
DESCRIPCION	1 BANCO DE MOLIENDA CON CUATRO CILINDROS ESTRIADOS DE 9" DE DIAMETRO POR 18" DE LONGITUD, SOPORTE DE CILINDROS POR CHUMACERAS CON LUBRI- CACION DE SISTEMA DE ANILLO. CON TRANSMISION DE ENGRANES ENTRE CILINDROS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	TOTALMENTE DE ACERO.		
LARGO	1.25 Mts	ANCHO	1.30 Mts.
		ALTO	1.65 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-53-

NOMBRE	CERNEADOR	NUMERO DE MAQUINA	CER1
MARCA	NORDYKE & MARSON	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	CHIATO
DESCRIPCION	DE OCHO SECCIONES CON 11 BASTIDORES CADA UNA, MECANISMO		
	IMPULSOR POR MEDIO DE EXENTRICO, CON ROSCA RECOGEDORA DE HARINAS EN CONSTRUCCION		
	DE MADERA. CERNEADOR TIPO PLANSICHTER, SUSPENSION POR CABLES FLEXIBLES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CUERPO DE ACERO, BASTIDORES Y FONDO DE MADERA.		
LARGO	2.70 Mts.	ANCHO	1.60 Mts.
		ALTO	2.10 Mts.

NOMBRE	CERNEADOR	NUMERO DE MAQUINA	CER2
MARCA	BUHLER CO.	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	MPA
DESCRIPCION	DE SEIS SECCIONES CON QUINCE BASTIDORES CADA UNA.		
	MECANISMO DE IMPULSION MEDIANTE EXENTRICO LIBRE OSCILANTE, CON ROSCA		
	RECOLECTORA DE HARINA, EN CONSTRUCCION DE MADERA, TIPO PLANSICHTER.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CUERPO DE ACERO, BASTIDORES Y FONDO DE MADERA.		
LARGO	2.60 Mts.	ANCHO	1.50 Mts.
		ALTO	2.20 Mts.

NOMBRE	RECOLECTOR DE MANGAS	NUMERO DE MAQUINA	CER3
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-S
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION	TIPO	S210
DESCRIPCION	CON 210 MANGAS DE 75 mm. DE DIAMETRO POR 1800 mm. DE LONGITUD		
	MECANISMO AUTOMATICO DE DESENTRAMPE PARA LAS MANGAS RECOLECTORAS DE POLVO, CON		
	2 ASPIRADORES TIPO HD35, CADENA DE HIERRO, RETENTOR TIPO F.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CUERPO DE MADERA Y MANGAS DE TELA.		
LARGO	1.70 Mts	ANCHO	1.50 Mts.
		ALTO	2.60 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-54-

NOMBRE	DOSIFICADOR DE MEJORANTES.	NUMERO DE MAQUINA	CER4
MARCA	PROBST	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	SIN
DESCRIPCION	DOSIFICADOR DE ADITIVOS Y MEJORANTES PARA HARINA		
	MODELO 77173, CONSISTE DE UN CUBO CILINDRICO DIVIDIDO EN CAMARA		
	SUPERIOR E INFERIOR Y EJE VERTICAL ACCIONADO POR ENGRANES.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL CON POLEA DE MADERA.		
LARGO	0.35 Mts.	ANCHO	0.30 Mts.
		ALTO	0.55 Mts.

NOMBRE	CEPILLADORA CENTRIFUGADORA	NUMERO DE MAQUINA	CER5
MARCA	IGNACIO ZARATE	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	FR2
DESCRIPCION	SEGUNDA CEPILLADORA DE SALVADILLO, CON TAMBOR CONICO GIRATORIO		
	DE FASIL DESMONTAJE EN DOS MITADES, GUARNECIDO DE TELA EXTRAFUERTE DE ALAMBRE		
	DE ACERO RECOCIDO, CON CEPILLOS QUE PROYECTAN EL SALVADO CONTRA LA TELA.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	TELA METALICA Y LAMINA DE ACERO.		
LARGO	1.55 Mts	ANCHO	0.70 Mts.
		ALTO	1.40 Mts.

NOMBRE	CEPILLADORA CENTRIFUGADORA	NUMERO DE MAQUINA	CER6-7
MARCA	IGNACIO ZARATE	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	FRI
DESCRIPCION	DE FASIL GRADUACION DURANTE LA MARCHA LA DISTANCIA ENTRE LOS		
	CEPILLOS INTERIORES Y EL TAMBOR TRONCO CONICO, GUARNECIDO CON TELA DE ALAMBRE		
	DE ALTA RESISTENCIA DE MENOR CAPACIDAD QUE EL FR2.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	TELA METALICA Y CUERPO DE LAMINA DE ACERO.		
LARGO	1.25 Mts	ANCHO	0.55 Mts.
		ALTO	1.00 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-55-

NOMBRE	MEZCLADOR DE HARINAS.	NUMERO DE MAQUINA	CER8
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	SIN
DESCRIPCION	MEZCLADOR MECANICO DE HARINAS ACOPLADO A LA ROSCA COLECTORA		
	DE HARINAS LOCALIZADO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA TOLVA DE HARINA. CON EL		
	QUE SE LOGRA LA MAXIMA HOMOGENEIDAD EN LAS HARINAS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CUERPO DE LAMINA Y PALAS DE ACERO.		
LARGO	1.20 Mts.	ANCHO	0.55 Mts.
		ALTO	0.70 Mts.

NOMBRE	ALIMENTADOR	NUMERO DE MAQUINA	CER9
MARCA	SIN	AREA DE LOCALIZACION	CERNIDO-N
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	BB
DESCRIPCION	ALIMENTA LAS GRANZAS Y CABEZUELAS QUE FUERON MOLIDAS POR EL		
	MOLINO DE MARTILLOS AL SALVADO Y SALVADILLO.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CUERPO DE MADERA TAPA DE TELA		
LARGO	0.65 Mts.	ANCHO	0.60 Mts.
		ALTO	1.30 Mts.

NOMBRE	ENASADORA AUTOMATICA.	NUMERO DE MAQUINA	EMPI
MARCA	INVINCIBLE	AREA DE LOCALIZACION	EMPAQUE-II
MANDO	POR POLEA PLANA ACOPLADA A TRANSMISION.	TIPO	C
DESCRIPCION	COMPLETA: ALABES PARA EL FLUJO DE LA HARINA Y TUBO DE		
	EMPAQUE PARA SACOS DE 50KILOGRAMOS.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	CONSTRUCCION METALICA.		
LARGO	1.00 Mts.	ANCHO	1.25 Mts.
		ALTO	2.15 Mts.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-56-

NOMBRE	COSEDORA AUTOMATICA.	NUMERO DE MAQUINA	EMP2-3
MARCA	FISCHBEIN INTERNATIONAL, INC	AREA DE LOCALIZACION	EMPAQUE-II
MANDO	ELECTRICO MONOFASICO	TIPO	E
DESCRIPCION	CERRADORA DE SACOS DE SUSPENSION, CON ALIMENTACION DE HILO		
	AUTOMATICA TRABAJA A 120 V. 60 HZ. 1.1 AMP. 1/12 C.F.		
	(2 CERRADORAS)		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METALICA.		
LARGO	0.25 Mts	ANCHO	0.40 Mts.
		ALTO	0.40 Mts

NOMBRE	BASCULAS MOVILES	NUMERO DE MAQUINA	EMP4-5
MARCA	FAIRBANKS MORSE	AREA DE LOCALIZACION	EMPAQUE-H
MANDO	PORTATIL MANUAL	TIPO	500 K
DESCRIPCION	BASCULA CON CARATULA INDICADORA CON CAPACIDAD MAXIMA DE		
	500 KILOGRAMOS MODELO 1208.		
MATERIAL DE CONSTRUCCION	METAL.		
LARGO	1.00 Mts.	ANCHO	0.80 Mts.
		ALTO	1.40 Mts.

NOMBRE		NUMERO DE MAQUINA	
MARCA		AREA DE LOCALIZACION	
MANDO		TIPO	
DESCRIPCION			
MATERIAL DE CONSTRUCCION			
LARGO		ANCHO	
		ALTO	

DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO

Para poder analizar costos ocultos o indirectos como los de retrasos, los de almacenamiento y los de manejo de materiales, se utilizarán diagramas de flujo de proceso, ya que son los mejores para poder hacer un análisis completo de la fabricación de un producto. Su utilización correcta nos ayudara a detectar problemas y resolverlos como también a que se acepte su solución y a implantarla.

Se utilizan los siguientes símbolos:

a) Una pequeña flecha indica transporte, que se define como el movimiento de un lugar a otro, o traslado, de un objeto, cuando no forma parte del curso normal de una operación o una inspección.

b) Una letra D mayúscula indica demora o retraso, el cual ocurre cuando no se permite a una pieza ser procesada inmediatamente en la siguiente estación de trabajo.

c) Un triángulo puesto sobre uno de sus vértices indica almacenamiento, o sea, cuando una pieza se retira y protege contra un traslado no autorizado.

d) Un círculo pequeño representa una operación y esta ocurre cuando la pieza en estudio se transforma intencionalmente, o bien, cuando se estudia o planea realizar algún trabajo de producción en ella.

e) Un cuadrado representa una inspección que tiene lugar cuando el objeto o parte se somete a examen para determinar su conformidad con una norma o estándar.

f) Cuando es necesario mostrar una actividad combinada, se utilizan los 2 símbolos conjuntamente.

A continuación se presenta el Diagrama General de Flujo de Proceso el cual se complementará con los de: inspección, limpia y molienda.

DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO DE PROCESO

El Diagrama General de Flujo de Proceso del molino nos muestra en una forma global el proceso, desde la recepción del grano fuera del molino, hasta el almacenamiento de los productos terminados.

El trigo puede llegar al molino por medio de los mismos productores o en su defecto ser recojido por las unidades del molino. En el diagrama de flujo de proceso se explicara este último caso, ya que es donde se tiene mas contacto con el trigo (operaciones, transportes, etc.).

La operacion No 1 puede ser de dos formas principalmente: ya sea que el camion se cargue con el trigo que llega por tren (furgon o tolva) a la estacion mas cercana que queda a dos kilometros del molino o con el trigo proveniente del campo o de alguna de las bodegas que renta el molino, como las que se tiene en Acambaro, Gto.

La operacion es muy similar, con el transportador Neuero (ver descripción de maquinaria, maq. No. REC1) se cargan los camiones los cuales llevan el trigo al molino (transporte No.1), donde se toma el peso de la carga (operacion No.2), se realiza la inspeccion de calidad (ver Diagrama de Flujo de Inspeccion) y se descarga manualmente con palas en el area de recepcion (operacion No.3), para que posteriormente, ya sea con el elevador (maq. No. REC2) o con el Neuero (maq. No. REC1) se transporte el grano, segun su tipo, al almacen que le corresponda. Nuevamente el Neuero lleva el grano de los almacen de materia prima (transporte No.3) y lo deposita en las tolvas nodrizas (3,4 y 5) donde se almacena (almacen No.2) también, segun su tipo, a continuacion, se dosifica simultaneamente de las tolvas (operacion No.4) para lograr una mezcla de trigos con un buen promedio de fuerza y se transporta al area de limpia (transporte No. 4), donde se limpia el grano (ver Diagrama de Flujo de Limpia) para despues transportar este a las tolvas de reposo (1, 2 y 3) donde se almacena.

DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO DE PROCESO

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S. A. DE C.V.

MARAVATIO, MICH.

ELABORÓ: RICARDO RODE 1987

MTS.	MIN.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No. Maq.
-0-	-8-	①	CARGAR EL CAMION CON TRIGO	REC1
2000	-10-	➡	TRIGO A MOLINO	-
-0-	-04-	③	TOMAR PESO DE CARGA	BAS1
-0-	-21-	①	INSPECCIONAR CALIDAD DE GRANO <small>VER DIAGRAMA DE FLUJO DE INSPECCION</small>	
-20-	-06-	③	DESCARGAR EL GRANO	MANUAL
-30-	-08-	➡	GRANO A ALMACEN	REC1
-0-	-0-	⚡	SE ALMACENA SEGUN EL TIPO DE TRIGO	--
-50-	-08-	➡	A TOLVAS NODRIZAS	REC1
-0-	-0-	⚡	EN TOLVAS NODRIZAS	--
-0-	-C-	④	SE DOSIFICA SEGUN EL TIPO DE TRIGO	--
-08-	-01-	➡	A LIMPIEZA DE GRANO	PRL1-2
-15-	-12-	⑤	LIMPIEZA DE GRANO <small>VER DIAGRAMA DE FLUJO DE LIMPIA</small>	
-08-	-03-	➡	A TOLVAS DE REPOSO	PRL6
-0-	-400-	⚡	EN TOLVAS DE REPOSO	--
-15-	-3-	➡	GRANO LIMPIO A SECCION DE MOLIENDA	LIM1-2
-0-	-51-	⑥	MOLIENDA EN GENERAL <small>VER DIAGRAMA DE FLUJO DE MOLIENDA</small>	
-10-	-3-	➡	PRODUCTOS A AREA DE EMPAQUE	MYC23
-0-	-68-	⑦	EMPAQUE DE PRODUCTOS	EMP1
-0-	-68-	D	PRODUCTO TERMINADO EN AREA DE EMPAQUE	--
-20-	-05-	➡	PRODUCTO TERMINADO A ALMACEN	--
-0-	-0-	⚡	DE PRODUCTO TERMINADO	--
2176	679		TOTALES	
OPERACIONES 7 TRANSPORTES 8 INSPECCIONES 1 DEMORAS 1 ALMACENAJES 4				

Con el transporte No. 6 se lleva el grano limpio a la seccion de mollenda, se efectua la operacion No. 6 (ver Diagrama de Flujo de Molienda) y se transportan los 4 productos (Harina, Granillo, Salvado y Salvadillo) al area de empaque donde se encostalan (operacion No.7).

En este lugar esperan (demora No.1) para posteriormente ser transportados al almacen de producto terminado.

DIAGRAMA DE FLUJO DE INSPECCION

La inspeccion que se lleva a cabo en la recepcion del grano es con el fin de determinar los porcentajes de humedad, granos dañados e impurezas, asi como tambien el peso hectolitrico. Estos parametros son los mas utilizados, comercialmente, para determinar la calidad del trigo ya que en base a estos se determina la bonificacion o deduccion* que se le debe aplicar al peso de la carga, ya que el trigo tiene precio de garantia.

De cada lote de trigo que llega al molino se toma una muestra (operacion No.1) al azar, de aproximadamente un kilo y medio, tratando de que esta sea del interior de la carga y no de la parte superficial. Esta muestra es transportada al laboratorio (transporte No.1) de la cual se toma un kilogramo (operacion No.2) para ser limpiado (operacion No.3) . Esta separa los granos dañados, las impurezas y el grano limpio; los dos primeros son pesados separadamente para determinar el porcentaje de granos dañados y de impurezas (operaciones No.4 y 5, respectivamente) del lote. Con el trigo limpio se determina el peso hectolitrico (operacion No.6), para despues con la tabla* obtener el peso hectolitrico corregido.

Para obtener el porcentaje de humedad del trigo se separan 250 gramos de grano limpio y se dosifican en la maq. No. LAB2 , (operacion No.7) que nos lo da automaticamente.

* Ver tablas pp. 62, 63.

DIAGRAMA DE FLUJO DE INSPECCIÓN
MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V. MARAVATÍO MICH.

MTS.	MIN.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No. Maq.
-0-	-02-	①	SE TOMA MUESTRA AL AZAR DEL LOTE DE TRIGO	--
-10-	-01-	↳	MUESTRA AL LABORATORIO	--
-0-	-01-	②	SE CARGA LA LIMPIADORA DE GRANO	LAB3
-0-	-04-	③	SE LIMPIA EL GRANO	LAB1
-0-	-02-	④	SE DETERMINA EL % DE GRANOS DAÑADOS	LAB3
-0-	-01-	⑤	SE DETERMINA EL % DE IMPUREZAS	LAB3
-1-	-02-	⑥	SE DETERMINA EL PESO HECTOLÍTRICO	LAB3-4
-1-	-02-	⑦	SE DETERMINA LA HUMEDAD	LAB2
-1-	-04-	⑧	CALCULO DE DEDUCCIONES Y BONIFICACIONES	TABLA
-30-	-02-	↳	MUESTRA AL AREA DE RECEPCIÓN	--
-43-	-21-		TOTALES	
OPERACIONES 8 TRANSPORTES 2 INSPECCIONES 0 DEMORAS 0				

LAS SIGUIENTES TABLAS: LA 1 Y LA DE CORRECCIÓN DE PESO HECTOLÍTRICO SON CONCENTRADOS EXTRAÍDOS DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-FF-36-1982 DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA USO HUMANO NO INDUSTRIALIZADO-CEREAL-TRIGO (TRITICUM AESTIVUM, T. DURUM) CON LAS QUE SE DETERMINAN LAS DEDUCCIONES O BONIFICACIONES POR : HUMEDAD, IMPUREZAS, GRANOS DAÑADOS, INFESTACION Y PESO HECTOLÍTRICO.

TABLA I

HUMEDAD		IMPUREZAS		GRANOS DAÑADOS		INFESTACION		PESO HECTOLITRICO									
						Capas de carbon		Gpo. 1 y 5	Gpo. 2	Gpo. 3	Gpo. 4						
						Caras y Costuras											
%	k/t	%	k/t	%	k/t	N	k/t	%	k/t	ph	k/t	ph	k/t				
09.1	33.35	0.1	19.57	0.1	4.5	00	0.0	0.1	01	85	21	85	27	85	21		
09.2	32.20	0.2	18.54	0.2	4.0	01	0.0	0.2	02	84	18	84	21	84	24	84	18
09.3	31.05	0.3	17.51	0.3	3.5	02	0.0	0.3	03	83	15	83	18	83	21	83	15
09.4	29.90	0.4	16.48	0.4	3.0	03	0.0	0.4	04	82	12	82	15	82	18	82	12
09.5	28.75	0.5	15.45	0.5	2.5	04	0.0	0.5	05	81	09	81	12	81	15	81	09
09.6	27.60	0.6	14.42	0.6	2.0	05	0.0	0.6	06	80	06	80	09	80	12	80	06
09.7	26.45	0.7	13.39	0.7	1.5	06	0.0	0.7	07	79	03	79	06	79	09	79	03
09.8	25.30	0.8	12.36	0.8	1.0	07	0.0	0.8	08	78	00	78	03	78	06	78	00
09.9	24.15	0.9	11.33	0.9	0.5	08	0.0	0.9	09	77	00	77	03	77	06	77	00
10.0	23.00	1.0	10.30	1.0	0.0	09	0.0	1.0	10	76	00	76	00	76	00	76	00
10.1	21.85	1.1	09.27	1.1	0.0	10	0.0	1.1	11	75	00	75	00	75	00	75	00
10.2	20.70	1.2	08.24	1.2	0.0	11	0.0	1.2	12	74	00	74	00	74	00	74	00
10.3	19.55	1.3	07.21	1.3	0.0	12	0.0	1.3	13	73	00	73	00	73	00	73	00
10.4	18.40	1.4	06.18	1.4	0.0	13	0.0	1.4	14	72	00	72	00	72	00	72	00
10.5	17.25	1.5	05.15	1.5	0.0	14	0.5	1.5	15	71	00	71	00	71	00	71	00
10.6	16.10	1.6	04.12	1.6	0.5	15	1.0	1.6	16	70	03	70	00	70	00	70	00
10.7	14.95	1.7	03.09	1.7	1.0	16	1.5	1.7	17	69	06	69	03	69	00	69	00
10.8	13.80	1.8	02.06	1.8	1.5	17	2.0	1.8	18	68	09	68	06	68	03	68	03
10.9	12.65	1.9	01.03	1.9	2.0	18	2.5	1.9	19	67	12	67	09	67	06	67	06
11.0	11.50	2.0	00.00	2.0	2.5	19	3.0	2.0	20	66	15	66	12	66	09	66	09
11.1	10.35	2.1	01.03	2.1	3.0	20	3.5	2.1	21								
11.2	09.20	2.2	02.06	2.2	3.5	21	4.0	2.2	22								
11.3	08.05	2.3	03.09	2.3	4.0	22	4.5	2.3	23								
11.4	06.90	2.4	04.12	2.4	4.5	23	5.0	2.4	24								
11.5	05.75	2.5	05.15	2.5	5.0	24	5.5	2.5	25								
11.6	04.60	2.6	06.18	2.6	5.5	25	6.0	2.6	26								
11.7	03.45	2.7	07.21	2.7	6.0	26	6.5	2.7	27								
11.8	02.30	2.8	08.24	2.8	6.5	27	7.0	2.8	28								
11.9	01.15	2.9	09.27	2.9	7.0	28	7.5	2.9	29								
12.0	00.00	3.0	10.30	3.0	7.5	29	8.0	3.0	30								
12.1	00.00	3.1	11.33			30	8.5										
12.2	00.00	3.2	12.36														
12.3	00.00	3.3	13.39														
12.4	00.00	3.4	14.42														
12.5	00.00	3.5	15.45														
12.6	00.00	3.6	16.48														
12.7	00.00	3.7	17.51														
12.8	00.00	3.8	18.54														
12.9	00.00	3.9	19.57														
13.0	00.00	4.0	20.60														
13.1	01.15	4.1	21.63														
13.2	02.30	4.2	22.66														
13.3	03.45	4.3	23.69														
13.4	04.60	4.4	24.72														
13.5	05.75	4.5	25.75														
13.6	06.90	4.6	26.78														
13.7	08.05	4.7	27.81														
13.8	09.20	4.8	28.84														
13.9	10.35	4.9	29.87														
14.0	11.50	5.0	30.90														

BONIFICACIONES

NEUTRO

DEDUCCIONES

FUERA DE NORMA

TABLA DE CORRECCION DE PESOS HECTOLITRICOS

	PESO HECTOLITRICO DE LA MUESTRA		HUMEDAD DE MUESTRA									
	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5	10.0	09.5	09.0	
64	64.0	64.4	64.8	65.1	65.5	65.9	66.3	66.6	67.0	67.4	67.8	
65	65.0	65.4	65.8	66.1	66.5	66.9	67.3	67.6	68.0	68.4	68.8	
66	66.0	66.3	66.8	67.2	67.5	67.9	68.3	68.7	69.1	69.5	69.8	
67	67.0	67.4	67.8	68.2	68.6	68.9	69.3	69.7	70.1	70.5	70.9	
68	68.0	68.4	68.8	69.2	69.6	70.0	70.4	70.8	71.2	71.6	72.0	
69	69.0	69.4	69.8	70.2	70.6	71.0	71.4	71.8	72.2	72.6	73.0	
70	70.0	70.4	70.8	71.2	71.6	72.0	72.4	72.8	73.2	73.6	74.0	
71	71.0	71.4	71.8	72.2	72.6	73.0	73.4	73.8	74.3	74.7	75.1	
72	72.0	72.4	72.8	73.2	73.6	74.0	74.5	74.9	75.3	75.7	76.1	
73	73.0	73.4	73.8	74.2	74.6	75.1	75.5	75.9	76.3	76.8	77.2	
74	74.0	74.4	74.8	75.2	75.7	76.1	76.5	77.0	77.4	77.8	78.3	
75	75.0	75.4	75.8	76.3	76.7	77.1	77.6	78.0	78.4	78.9	79.3	
76	76.0	76.4	76.8	77.3	77.7	78.2	78.6	79.0	79.5	79.9	80.4	
77	77.0	77.4	77.8	78.3	78.7	79.2	79.6	80.1	80.5	81.0	81.4	
78	78.0	78.4	78.9	79.3	79.8	80.2	80.7	81.1	81.6	82.0	82.5	
79	79.0	79.4	79.9	80.3	80.8	81.2	81.7	82.2	82.6	83.1	83.5	
80	80.0	80.4	80.9	81.3	81.8	82.3	82.7	83.2	83.7	84.1	84.6	
81	81.0	81.4	81.9	82.4	82.8	83.3	83.8	84.2	84.7	85.2	85.7	
82	82.0	82.4	82.9	83.4	83.9	84.3	84.8	85.3	85.8	86.2	86.7	
83	83.0	83.4	83.9	84.4	84.9	85.4	85.8	86.3	86.8	87.3	87.8	
84	84.0	84.4	84.9	85.4	85.9	86.4	86.9	87.4	87.9	88.3	88.8	
85	85.0	85.4	85.9	86.4	86.9	87.4	87.9	88.4	88.9	89.4	89.0	

NOTA: Para obtener las bonificaciones o deducciones por peso hectolítico se tiene que obtener el peso hectolítico corregido con esta tabla; con la humedad y el peso hectolítico de la muestra.

Teniendo la humedad, las impurezas, los granos dañados y el peso hectolitrico se calculan (operacion No.8) los bonificaciones o deducciones que se le deben aplicar al peso de la carga. Finalmente se transporta la muestra al area de recepcion (transporte No.2).

Ejemplo: si se tiene un lote de 10 toneladas con las siguientes características *:

Humedad 13.2 % deducion de 2.3 kilogramos por ton.= - 23.0 k.

Impurezas 2.4 % deducion de 4.12 kilogramos por ton.= - 41.2 k.

Gra. Dañados 0.9 % bonificacion de 0.5 kilogramos por ton.= + 05.0 K.

Peso hectolitrico 69 deducion de 6 kilogramos por ton. = - 60.0 K.

Al los 10 000 kilogramos del lote se le descontarian 119.2 kilos , por lo que solamente se pagarían 9 880.8 k.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LIMPIA

La cantidad de impurezas contenidas en un cargamento de trigo varía de acuerdo al tipo de cereal. Trigos de alto grado como los del Noroeste, contienen muy pocas impurezas, excepto una cantidad muy limitada de polvo, arena y semillas extrañas; pero los trigos de regiones menos tecnificadas no solamente contienen mucho mas de esas impurezas sino tambien una cantidad apreciable de trozos de madera, trapos, paja y residuos de diversas clases. En forma general, se pueden clasificar las impurezas de la siguiente manera:

a) Impurezas y residuos de tamaño apreciable (palos, trozos de bolsas y papeles, pajas y piedras grandes, etc.).

b) Impurezas medias (cebada, avena, maíz y otras semillas extrañas).

c) Polvo.

* Ver tablas pagina 62, 63.

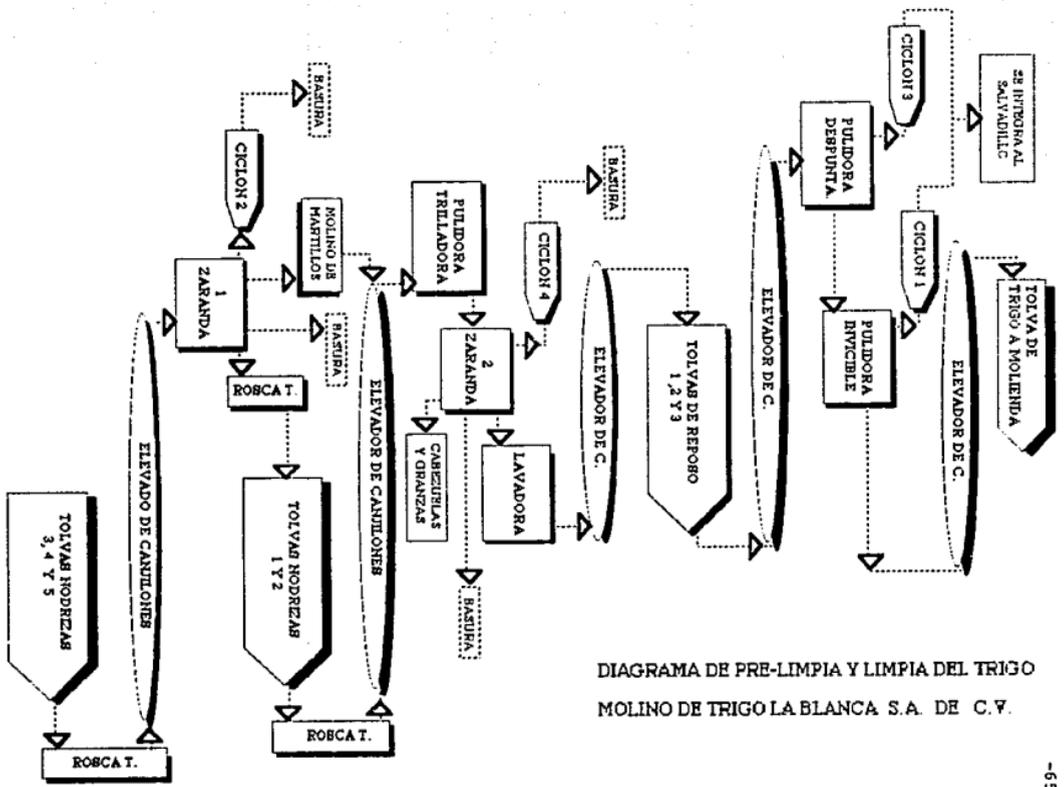


DIAGRAMA DE PRE-LIMPIA Y LIMPIA DEL TRIGO
 MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

Cada una de estas impurezas debe ser removida en forma completa antes de que el trigo sea molido, y parecería que el curso obvio para efectuar esta remoción sería mientras se le está descargado dentro de los almacenes de materia prima, sin embargo para ello la planta de recepción, que solo trabaja a intervalos, deberá tener una capacidad inmensamente mayor que el molino, que si trabaja en forma continua. Una planta de limpieza lo suficientemente grande como para funcionar con el mismo ritmo que la planta de descarga requeriría un número tan elevado de maquinaria que el costo y el espacio ocupado quedarían fuera de toda lógica.

Afortunadamente, las cualidades de preservación y de mantenimiento del trigo son muy raramente afectadas por la presencia de polvo e impurezas medias, las cuales por lo tanto, pueden ser removidas luego en forma más pausada. Sin embargo, es conveniente, que los residuos gruesos sean separados por cernido inmediatamente después de ser descargado el trigo y antes de que se almacene, ya que pueden quedar obstruidas las cañerías y pueden sufrir daños los transportadores y los elevadores.

Es absolutamente indispensable proceder a la limpieza intensiva del grano antes de la molienda, pues las impurezas y polvo contenido en el mismo la dificultan, imposibilitando la fabricación de harinas perfectamente blancas, si el grano está sucio.

Es evidente que la diferencia en el tamaño de los granos, así como los que se hallan averiados perjudicaran la molienda, si se mezclan con trigos de buena calidad, pues la harina resultante es de coloración morena con un sabor desagradable. Así mismo, ejercerán una acción perturbadora sobre las superficies de laboreo de las diversas máquinas, averiándolas con rapidez inadmisible.

En la actualidad, las trilladoras, aventadoras y máquinas agrícolas usadas para la recolección del grano se han perfeccionado tanto que el

DIAGRAMA DE FLUJO DE PRE-LIMPIA Y LIMPIA

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V. MARAVATIO MICH.

MTS.	MIN.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No. Maq.
-00-	-01-	①	SE DOSIFICA DE LAS TOLVAS NODRIZAS 3, 4 Y 5	--
-15-	-40-	①	ROSCA TRANSPORTADORA Y ELE. DE CANJILONES	PRL1-2
-00-	-05-	②	SEPARACIÓN DE RESIDUOS GRUESOS	PRL3
-03-	-05-	③	SEPARACIÓN DE POLVO	PRL4
-07-	-03-	②	POR ROSCA TRANSPORTADORA TRIGO A TOLVAS	PRL6
-00-	-00-	▽	EN TOLVAS NODRIZAS 1 Y 2	--
-10-	-40-	③	ROSCA TRANSPORTADORA Y ELE. DE CANJILONES	LIM1-2
-00-	-04-	④	SEPARA EL GRANO DE LA ESPIGA	PRL5
-00-	-05-	⑤	SEPARACION DE LA CAMISILLA DEL TRIGO	LIM3
-00-	-01-	⑥	SE REGULA LA CARGA DE LA SEGUNDA ZARANDA	LIM4
-02-	-05-	⑦	SEPARACION DE IMPUREZAS MEDIAS	LIM5
-06-	-05-	⑧	SEPARACIÓN DE POLVO	LIM6
-07-	-10-	⑨	LAVADO DE TRIGO	LIM9-10
-14-	-00-	④	TRIGO A TOLVAS DE REPOSO	LIM12
-00-	400	▽	EN TOLVAS DE REPOSO 1, 2 Y 3	--
-08-	-00-	⑤	ELEVADOR DE CANJILONES	LIM13
-00-	-04-	⑩	SE PULE Y SE LE QUITAN LAS PUNTAS AL TRIGO	LIM14-7
-01-	-04-	⑪	SE PULE QUITÁNDOLE EL POLVO	LIM15-8
-08-	-03-	⑥	TRIGO LIMPIO A SECCIÓN DE MOLIENDA	MYC1
-00-	-00-	▽	EN TOLVA DE TRIGO A MOLIENDA	--
-81-	-535-		TOTALES	
OPERACIONES 11 TRANSPORTES 6 ALMACENES 3 DEMORAS 0				

cereal se presenta muy limpio para la venta al mercado, pero esta limpieza no es suficiente para la molturación directa.

El proceso de remoción de impurezas puede ser dividido en dos :

a) Sección de pre-limpia, separación de residuos gruesos.

b) Sección de limpia, extracción de impurezas medianas y polvo.

El proceso de Pre-limpia empieza cuando se dosifican simultáneamente diferentes tipos de trigo, de las tolvas nodrizas (3,4 y 5), para así obtener una mezcla con un buen promedio de fuerza ya que de esto depende que la harina que se obtenga proporcione panes grandes y de buena textura. Con una rosca transportadora y un elevador de canchilones (transportes No. 1) se lleva el trigo limpio a la primera zaranda, que es probablemente la máquina más usada y conocida de la pre-limpia, en esta el trigo entra a través de la compuerta de alimentación y cae sobre el primer tamiz, que tiene perforaciones gruesas las que permiten al trigo pasar, mientras los objetos grandes, tales como palitos, papeles y pedazos de bolsas etc. son extraídos (operación No.2).

A continuación pasa al segundo tamiz, el cual tiene perforaciones mucho más finas que dejan pasar el trigo y van llevando, por otro lado, los granos y semillas más grandes que el cereal. Como la superficie de cernido es limitada, la separación del polvo no es completa y, para mejorarla, se cuenta con un aspirador ciclón (operación No.3) el cual levanta pajas, partículas livianas y también algo de polvo suelto; estas partículas son depositadas, por un canal inclinado, en un costal.

Después de esta pre-limpia, el grano, pasa por medio de una rosca transportadora a las tolvas nodrizas 1 y 2 donde se almacena (almacén No.1)

El transporte No.4 es una rosca transportadora que, junto con un elevador de canchilones, lleva el cereal de las tolvas 1 y 2 a la pulidora. Aquí se integran los granos y semillas que se obtienen en tamiz de la

primera zaranda que pasaron primero por la trilladora, (operacion No.4) la cual separa la espiga del grano. La funcion de la pulidora es la de separar la camisilla del trigo, para que con la segunda zaranda (operacion No.6) se separen: las espigas y las camisillas, las cabezuelas (granos de avena y cevada) y las granzas (granos de trigo rotos) , el polvo (con un separador ciclon) y finalmente el trigo limpio, el cual pasa a la lavadora (operacion No.7). En ella se le quita al trigo la tierra pegada, lavandolo. Por medio del elevador de canjilones (transporte No.4) se transporta el grano para almacenarlo en las tolvas de reposo (almacen No.2).

Por medio del transporte No.6 se lleva el trigo a la pulidora despuntadora (operacion No.8) la cual despunta el grano y remueve cualquier residuo de polvo y camisilla existente. La siguiente operacion, la No.9 es la pulidora que separa los granos rotos por la operacion anterior . Con el separador ciclon se remueve el polvo y posteriormente se transporta el grano a la tolva de trigo a mollienda donde se almacena.

Nota: El trigo que contiene a su arribo mas de 16.5 % de humedad no puede ser almacenado largo tiempo en buenas condiciones si no se reduce primeramente su contenido de humedad. Por medio del elevador de canjilones (maq. No. REC2) el trigo humedo se lleva a la parte superior de los almacenes 2 y 6 donde por accion solar se seca y posteriormente se ingresa a estos mismos almacenes.

DIAGRAMA DE MOLIENDA

El proposito fundamental en la molienda del trigo es moler los granos disponibles, convirtiendolos en harinas que haran frente a las variadas necesidades del consumidor, panadero, ama de casa, pastelero, fabricante de galletas y de fabricantes de pastas; al mismo tiempo los sub-productos deben, dentro de lo posible, satisfacer al consumidor de forrajes tanto en lo que su forma física se refiere, como a sus valores alimenticios, digestibilidad y buen sabor, de acuerdo a los diferentes animales a alimentar.

Una buena parte del publico consumidor de pan confiere gran importancia a la apariencia y buen sabor del mismo, exigiendo así un pan de buen volumen, con una miga blanca de textura fina y blanda, compuesta por celulas que no desmigajan facilmente; un pan de este tipo requiere harinas de las cuales se haya eliminado el afrecho.

Una minoria pequeña prefiere el pan confeccionado con harinas que contengan algo de afrecho o germen, algunas veces debido a que les agrada mas su sabor y algunas veces porque se le acredita un contenido mayor de vitaminas, mientras que otros prefieren el pan grueso y oscuro fabricado con harinas enteras, debido probablemente a su aspereza.

A pesar de lo completo de los medios empleados, los propósitos de una molienda moderna son muy simples. Todo el proceso esta dedicado a abrir cada grano de trigo, raspar el endospermo y remover del mismo las particulas de afrecho en la forma mas completa posible y moler el endospermo practicamente puro, convirtiendolo en harinas. Luego de haber sido molidos, los productos son cernidos primero, para remover cualquier particula de endospermo demasiado grande que requiera un molido adicional y segundo, para extraer las particulas de germen y afrecho. Como estas particulas son mas resistentes que el endospermo, el molino no siempre

las reduce a la finura de una harina pero es muy posible separar la mayor parte de ellas por el cernido.

El proceso de molienda consiste así, esencialmente, en moler y efectuar separaciones.

Las fabricas de harinas se instalan por tres sistemas generales: de piedras, de cilindros y mixtas.

Las instalaciones por cilindros constituyen el sistema mas moderno y perfecto, siendo preferido a todos los demas. En este sistema la molienda se practica en tres fases distintas perfectamente definidas: Trituración, Compresión y Disgregación. No obstante, en las instalaciones modestas, basadas, por lo tanto, en diagramas reducidos, no pudiendo llegar la clasificación de los productos al grado de subdivisión alcanzado en las grandes industrias de molinería, por insuficiente número de aparatos especializados, se suprime la disgregación, adicionándose estas mercancías a la trituración o a la compresión según sean más armónicas a cada una de estas fases.

De la tolva de trigo a molienda se dosifica a la primera fase o trituración que tiene por objeto extraer la harina del núcleo del grano de trigo, en forma de partículas granuladas, llamadas semolas, que después son transformadas en harinas por los cilindros de superficies lisas de los compresores. El trabajo de trituración será tanto más perfecto cuanto menor sea la cantidad de harina obtenida simultáneamente, así como menor desmenuzamiento de la cascarrilla o corteza envolvente del grano.

Es preciso indicar que las harinas obtenidas directamente en la trituración son de tonalidad gris y de escaso vigor al tacto; por otra parte cuanto mayor sea la cantidad de salvado ancho, menor es el peligro de que las harinas resultantes queden agrisadas, por cuya razón la trituración

Por el tamizaje metodico se separan los salvadillos relativamente voluminosos. Las semolas de calidad intermedia, por su menor densidad, se separan por flotacion, se evacuan en cola del tamiz y son aspiradas de nuevo para pasar a la desagregacion.

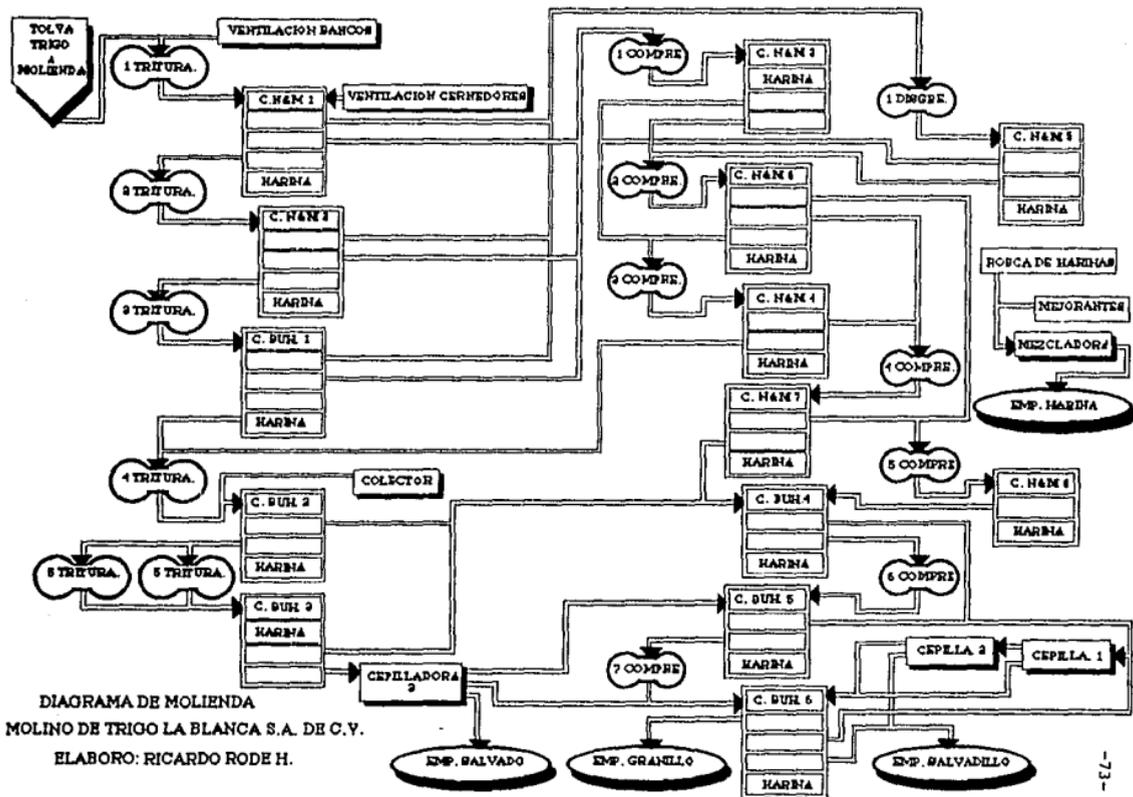
Los productos de las distintas aspiraciones, recolectados por una rosca transportadora, son cernidos y clasificados conjuntamente con los resultantes de las cuarta pasadas de trituracion.

La primera extraccion del cernido de la quinta pasada de trituracion son salvados y por accion de la cepilladora se obtiene la harina que por su humedad pudiera quedar adherida a los mismos.

El aire de las aspiraciones de molinos y cernedores, es filtrado en el recolector de polvo, recuperandose por completo las harinas o productos volatiles que arrastra consigo, integrandose en la primera trituracion.

En las instalaciones de molienda por cilindros, el numero minimo de pasadas admisibles de trituracion y compresion, con objeto de realizar y alcanzar un trabajo esmerado son tres de cada clase, realizadas por tres molinos dobles, o sea, de dos pares de cilindros cada uno. Cuando es mas elevado el numero de molinos, las pasadas de compresion han de ser siempre superiores a las de trituracion. El molino cuenta con 7 bancos dobles.

A continuacion se muestra el Diagrama de Molienda, en el cual se indica el proceso de molienda y cernido desde la tolva de trigo a molienda hasta las diferentes empacadoras. Se dibujan los 5 pasos de trituracion, 7 de compresion y 1 de desagregacion como tambien las 6 y 8 secciones de los cernedores Buhler y Nordyke & Marmon, respectivamente.



Con el proceso descrito se obtienen los siguientes 4 productos:

1) Harina de Trigo Fina para panificación, que consiste principalmente de la parte interior del grano (Endospermo), con la que se elabora, previo proceso de coición, pan blanco, bollos, biscochos, pasteles y otros. La Norma Oficial Mexicana-F-7-1982, establece las especificaciones que debe cumplir este producto. Su presentación es en bulto de 44 kilogramos.

2) Salvado de Trigo, consiste principalmente de la cubierta externa fibrosa del grano (Afrecho), contiene gran proporción de proteínas y escaso contenido de almidón , se utiliza principalmente en la alimentación de animales. La Norma Oficial Mexicana-Y-10-1966 establece las especificaciones que debe cumplir este producto. Su presentación es en bulto de 40 kilogramos.

3) Salvadillo de trigo, consiste principalmente de partículas finas de Salvado, germen y harina de este cereal, contiene mayor proporción de proteínas y almidón que el salvado, pero menor cantidad de fibra, se utiliza en la alimentación de animales. La NORMA OFICIAL MEXICANA-Y-9-1966 establece las especificaciones que debe cumplir este producto. Su presentación es en bulto de 25 kilogramos.

4) Granillo de Trigo, consiste principalmente de las partículas más duras del grano (Germen), contiene proteínas, azúcar y la mayor proporción de aceite del grano, se utiliza en la alimentación humana. Sin norma. Su presentación es en bulto de 35 kilogramos.

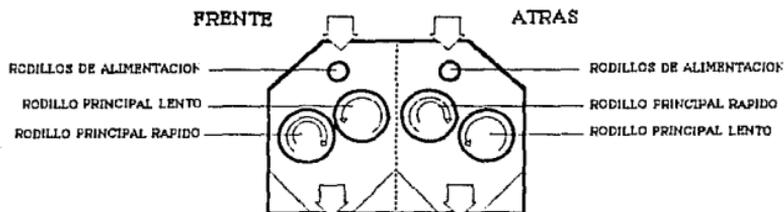
A continuación se menciona en orden progresivo de colocación de derecha a izquierda y se muestra un dibujo esquemático del tipo de molinos utilizados, en este se indica el tipo de rodillos alimentadores, dimensiones y tipo de los rodillos principales.

Los rodillos principales no marchan a una misma velocidad, en los de trituración se requiere una acción cortante y de raspado y en los de compresión una acción moledora, esto se logra gracias a la velocidad diferencial.

Los rollos de trituración y disgregación siempre son rayados por lo cual se indica el número de estrias por pulgada (**EP**) y el porcentaje de inclinación. Ejemplo : 10 % es cuando la estria se desplaza 1 centímetro alrededor de la circunferencia del rollo por cada 10 centímetros de largo axial. El que use una espiral de mano derecha o izquierda no tiene importancia, pero debe ser la misma en ambos rollos; es así que las estrias se cruzan unas con otras a lo largo de la parte en acción del rollo, proporcionando algo así como el efecto de unas tijeras, evitándose que se traben en el caso de que los rollos se junten accidentalmente.

Las estrias de los rollos poseen una vida efectiva que varía desde seis meses a seis años, dependiendo esto de la proporción de carga alimentada y de la severidad del trabajo efectuado.

DIBUJO ESQUEMATICO DE UN MOLINO DE CILINDROS CON CUATRO ROLLOS



FRENTE

ATRAS

BANCO	RODILLO P.	R.P.M.	DIAMETRO	LONGITUD	BANCO	RODILLO P.	R.P.M.	DIAMETRO	LONGITUD
T1	RAPIDO	375	214 mm	610 mm	T2	RAPIDO	375	212 mm	610 mm
	LENTO	160	215	610		LENTO	160	215	610
	TIPO 11 E/P 10% DERECHA					TIPO 15 E/P 10% DERECHA			
RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL					RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL				
C1	RAPIDO	525	216.6	460	C3	RAPIDO	525	218.3	460
	LENTO	370	223.4	460		LENTO	370	220	460
	TIPO LISOS					TIPO LISOS			
RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL					RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL				
C2	RAPIDO	530	219.4	460	C4	RAPIDO	530	215	460
	LENTO	360	220	460		LENTO	360	218.4	460
	TIPO LISOS					TIPO LISOS			
RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL					RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL				
C5	RAPIDO	470	220.7	460	D1	RAPIDO	470	215.6	460
	LENTO	315	222	460		LENTO	315	217.2	460
	TIPO LISOS					TIPO 32 E/P 14% DERECHA			
RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL					RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL				
T3	RAPIDO	385	210.6	610	T4	RAPIDO	385	221	610
	LENTO	165	214.4	610		LENTO	165	221.5	610
	TIPO 16 E/P 14% DERECHA					TIPO 20 E/P 14% DERECHA			
RODILLO DE ALIMENTACION ALAMBRE					RODILLO DE ALIMENTACION ALAMBRE				
T5	RAPIDO	360	223.5	460	T5	RAPIDO	360	223.5	460
	LENTO	160	225	460		LENTO	160	225	460
	TIPO 23 E/P 14% DERECHA					TIPO 23 E/P 14% DERECHA			
RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL					RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL				
C7	RAPIDO	380	220	460	C6	RAPIDO	380	220	460
	LENTO	265	221	460		LENTO	265	221	460
	TIPO LISOS					TIPO LISOS			
RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL					RODILLO DE ALIMENTACION ES LINEA HORIZONTAL				

ESTUDIO DE DISTRIBUCION DE PLANTA SLP

Cualquier estudio de distribución de planta involucra básicamente tres aspectos:

a) Relación, que se define como la cercanía deseada entre varias actividades o áreas.

b) Area, que es la cantidad, tipo y forma de espacio que se necesita para cada actividad.

c) Ajuste, es el arreglo de las diferentes áreas en una distribución de planta.

Para evitar que la distribución de planta tenga debilidades seguiremos cuidadosamente los siguientes fundamentos, ya que contribuyen a reconocer ciertas consideraciones que tienen efectos importantes dentro del proceso.

a) De lo universal a lo particular: empezar con la distribución de planta como un todo, y después trabajar acerca de los detalles, determinando primero, los requerimientos generales respecto al volumen de producción que se espera manejar. De donde se desarrolla una distribución general, una vez aprobada esta se procede al arreglo detallado de cada área, definiendo las posiciones actuales del hombre, maquinaria, materiales y las actividades de soporte que conforman la distribución de planta al detalle.

b) De lo ideal a lo práctico: el concepto inicial de la distribución debe representar un plan teórico ideal. Sin tomar en consideración las condiciones existentes ni los costos que represente.

Posteriormente se hacen los ajustes para incorporar las limitaciones prácticas como son las de instalaciones actuales (edificios) y otros factores. Con esto la posibilidad de una buena distribución no se pierde cuando temprana y erróneamente se consideran que ciertas formas son necesarias.

c) Seguir el ciclo del desarrollo de la distribución y hacer que las fases se traslapen : el ciclo de desarrollo sigue una secuencia de cuatro fases; la primera es determinar donde se tiene que hacer la distribución, la segunda es planear una distribución general, la tercera es la distribución detallada y la cuarta la instalación.

d) Planear el proceso y la maquinaria a partir del requerimiento de materiales: el material es un factor básico, el diseño, especificaciones y normas de manufactura determinan ampliamente que proceso utilizar. Los niveles de producción de los diferentes productos se usan para calcular el tipo de maquinaria con que se debe contar para el proceso.

e) Planear la distribución a partir del proceso y la maquinaria: después de que es seleccionado el proceso adecuado, la distribución comienza. El requerimiento de equipo, su peso, tamaño, forma y movimiento tienen que ser considerados. El espacio y localización de los procesos y la maquinaria son el corazón de la distribución de planta.

f) Visualizar, compartir opinión y checar: para poder entender claramente la distribución, esta tiene que ser visualizada. Para lograr una mejor distribución son necesarias las ideas de personas que estén relacionadas con el proceso y antes de presentar el proyecto para su aprobación este tiene que ser checado, para asegurar que revela mejoras que se puedan lograr.

Para poder saber objetivamente como se encuentra actualmente la distribución del molino se dara:

1) Planos 1 y 2 que expresan graficamente la localización de cada area.

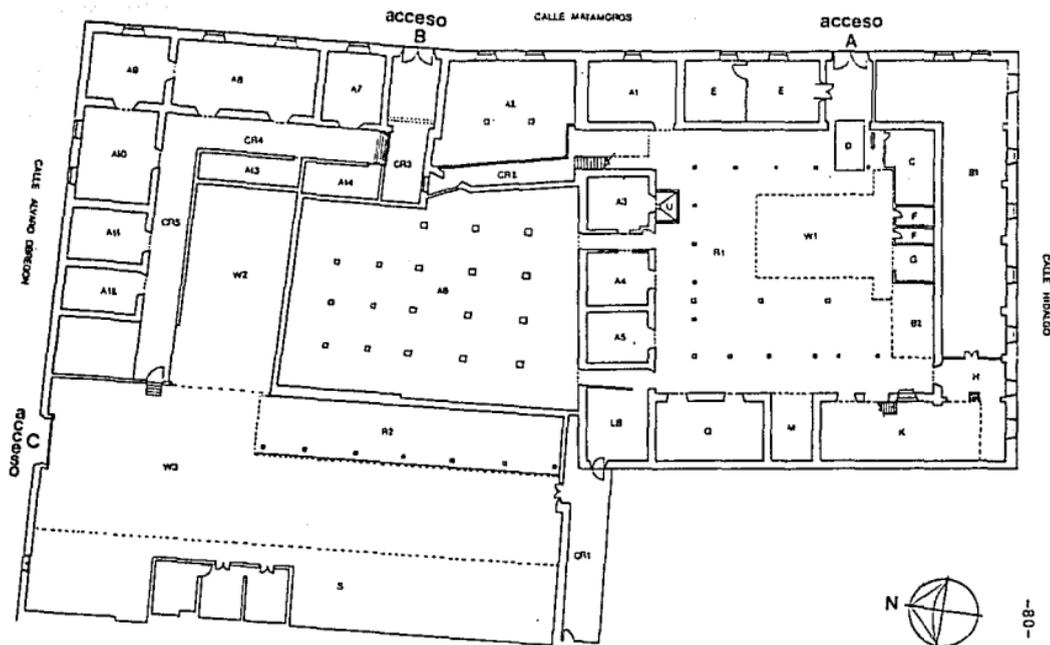
2) Descripción de area, que nos da detalladamente los espacios que ocupan actualmente cada area.

3) Carta de Relacion, Indica la relacion que existe entre las principales actividades o areas, dando la cercania y la razon por la cual es conveniente esta.

Se utilizara para poder definir la distribucion actual como tambien para encontrar una mas adecuada.

4) Diagrama de relacion, muestra graficamente la relacion y la localizacion actual de cada una de las areas. Se debe tratar , para una buena distribucion, que las lineas no se crucen o enclimen y que las mas importantes (absolutamente necesario) sean cortas.

A partir de estos puntos se podra analizar, mas adelante, los problemas que se encuentren en la distribucion actual, asi como proponer una donde la ubicacion de cada area sea la mas conveniente y que tambien se aprovechen al maximo los espacios disponibles.



- A Almacén de materia prima
- B Almacén de producto terminado
- C Laboratorio
- D Bodega

- E Oficinas
- F Salas
- G Lockers
- H Área de empaque

- K Área de montaje
- M Área de temple
- N Tomas
- R Recepción de grano

LB Lubricantes

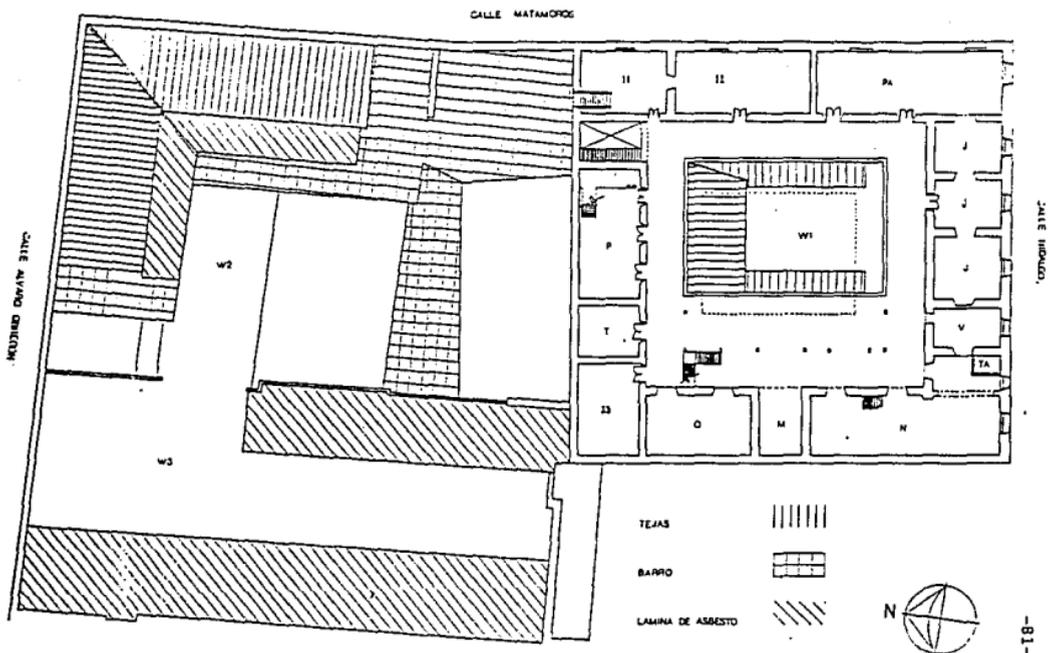
- S Bodega
- W Pista
- CR Corredor
- U Elevador



-80-

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO	
MOLINO LA BLANCA S.A. DE C.V.	
Diseño RICARDO RODE HAZA	
TESIS	PLANTA 3A-4
1287	Escala 1:300

PLANTA #1



- | | | | | | |
|---|---------------------------|----|-----------------|----|-----------------------------|
| I | Almacén de cereales finos | N | Área de cemento | P | Almacén Granzas y Cadenetes |
| J | Almacén de telaceones | V | Subestación | T | Almacén utensilios |
| C | Tornas | W | Peño | TA | Telero |
| M | Área de Limpie | PA | Paneteria | | |

-81-

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO	
MOLINO LA BLANCA S.A. DE C.V.	
Diseño RICARDO RODRÍGUEZ	
TESIS	PLANTA ALTA
1987	Escala 1:50

DESCRIPCION DE AREAS

AREA	LARGO	ANCHO	ALTURA	Superficie Volumen	
				M2	M3
A01	07.15	05.21	03.30	037.25	122.92
A02	10.31	10.95	03.69	112.89	416.58
A03	05.00	04.50	03.30	022.50	074.25
A04	05.00	04.50	03.30	022.50	074.25
A05	05.00	04.00	03.30	020.00	066.00
A06	17.85	13.43	03.69	240.12	866.07
	09.60	15.73	03.69	151.00	557.21
A07	05.59	04.74	04.43	026.49	117.37
A08	11.36	05.59	04.43	063.50	281.31
A09	06.06	05.59	04.43	033.87	150.06
A10	07.97	06.06	04.43	048.29	213.96
A11	06.06	04.32	04.43	026.17	115.97
A12	04.32	03.32	04.43	014.34	063.53
A13	08.30	02.31	03.60	019.17	069.01
A14	06.00	02.31	03.60	013.86	049.90
			TOTALES	851.95	3258.39
B01	30.31	05.21	03.38	157.90	533.70
B02	06.20	03.02	03.10	018.72	058.03
			TOTALES	176.62	591.73
C	06.40	03.50	03.30	022.40	073.92
CR1	14.40	03.20	-----	046.08	-----
CR2	19.20	02.65	04.50	038.40	172.80
CR3	07.15	03.40	04.28	024.31	104.04
CR4	25.47	02.76	03.60	070.30	253.08
CR5	12.85	02.76	04.25	035.46	150.70
D	04.40	02.40	-----	010.56	-----
E	10.83	05.21	03.41	056.40	192.40
F	03.15	03.00	03.30	009.45	031.18
G	03.05	03.00	03.30	009.15	030.19
H	05.35	05.02	03.78	026.85	101.51
I01	07.60	05.21	03.98	039.59	157.59
I02	10.78	05.21	03.98	056.16	223.53
I03	05.02	07.66	03.95	038.45	151.80
J	05.21	13.72	04.60	071.48	328.81
K	04.96	13.02	02.39	064.57	154.34
LB	06.00	05.20	03.33	031.20	103.89
M	04.96	03.33	13.05	016.51	215.54
N	15.02	04.96	04.68	074.49	348.65
P	05.02	10.88	03.95	054.61	215.73
Q	04.80	08.40	08.50	040.30	342.55
R01	15.30	21.00	03.33	321.30	1069.92
R02	24.00	04.50	02.90	108.00	313.20
			TOTALES	446.30	1383.12
S	42.00	07.00	03.30	294.00	970.20
T	05.02	04.12	03.95	020.70	081.70
TA	02.80	02.05	02.15	005.74	012.34
U	02.60	01.70	08.78	004.42	038.80
V	05.21	03.28	04.68	017.08	079.97
W1	11.00	07.00	-----	077.00	-----
W2	17.15	08.05	-----	138.05	-----
	06.40	04.90	-----	031.36	-----
W3	47.00	09.00	-----	423.00	-----
			TOTALES	669.41	

CARTA DE RELACION MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S. A. DE C.V.

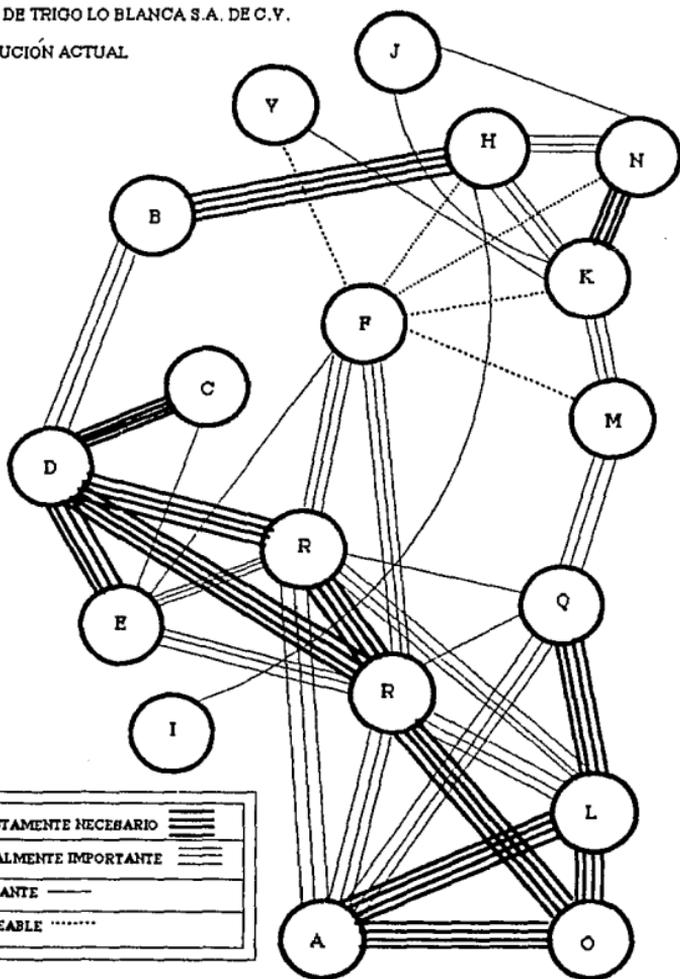
A	ALMACEN DE MATERIA PRIMA	
B	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	
C	LABORATORIO	
D	BASCULA (DE RECEPCION Y ENTREGA)	
E	OFICINA Y PRIVADO	
F	BAÑOS Y LOQUERS	
L	TRANSPORTADOR A TOLVAS	
H	AREA DE EMPAQUE DE P. T.	
K	AREA DE MOLIENDA	
M	AREA DE LIMPIA	
Q	TOLVAS DE REPOSO Y NODRIZAS	
R	RECEPCION DE GRANO	
I	ALMACEN DE COSTALES VACIOS	
J	ALMACEN DE REFACCIONES	
N	AREA DE CERNIDO	
O	DISTRIBUCION DE GRANO	
V	SUBESTACION	

S.L.P.

	RAZON
1	CONVENIENTE
2	CONTROL
3	MANEJO DE MATERIAL
4	PROCESO
5	PRECAUCION

	CERCANIA
O	ABSOLUTAMENTE NECESARIO
V	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
X	IMPORTANTE
Y	ORDINARIO
Ω	NO DESEABLE

DIAGRAMA DE RELACIÓN S. L. P.
 MOLINO DE TRIGO LO BLANCA S.A. DE C.V.
 DISTRIBUCIÓN ACTUAL



ABSOLUTAMENTE NECESARIO	=====
ESPECIALMENTE IMPORTANTE	=====
IMPORTANTE	-----
NO DESEABLE

CAPACIDAD INSTALADA

En base a los reportes diarios y a los concentrados mensuales que elabora el departamento de producción se obtienen las siguientes gráficas, que expresan, entre otras cosas, el promedio de kilogramos molidos por hora. Analizando los últimos seis meses de producción se tiene que por hora el molino muele un promedio de 1180 kilos de trigo, lo que da un total de 28.3 toneladas en 24 horas de trabajo, sin embargo, esta cifra no demuestra las capacidades específicas de cada parte del proceso, por lo que se analizan las siguientes cuatro áreas:

- 1) Recepción y almacenamiento.
- 2) Pre-limpia y limpia.
- 3) Molienda y cernido.
- 4) Empaque y surtimiento.

1) **La capacidad de recepción y almacenamiento** está definida por todas las operaciones que se tengan que realizar para que el trigo, de donde proceda, llegue a estar concentrado en los almacenes de materia prima del molino. El molino puede recibir trigo de 2 formas diferentes*:

- 1.1) El productor o intermediario lo entrega en el molino.
- 1.2) El molino lo recoge.

En el primer caso el productor o intermediario se ocupa de transportar el trigo hasta el área de recepción del molino, aquí se descarga mecánicamente, si el vehículo cuenta con algún dispositivo para esto o manualmente (descargar 10 toneladas de trigo a granel les toma, a 5 manobristas del molino, 30 minutos).

En el segundo caso el molino puede recoger el trigo en:

- 1.2.1) El campo.
- 1.2.2) La estación de ferrocarril.
- 1.2.3) Alguna bodega.

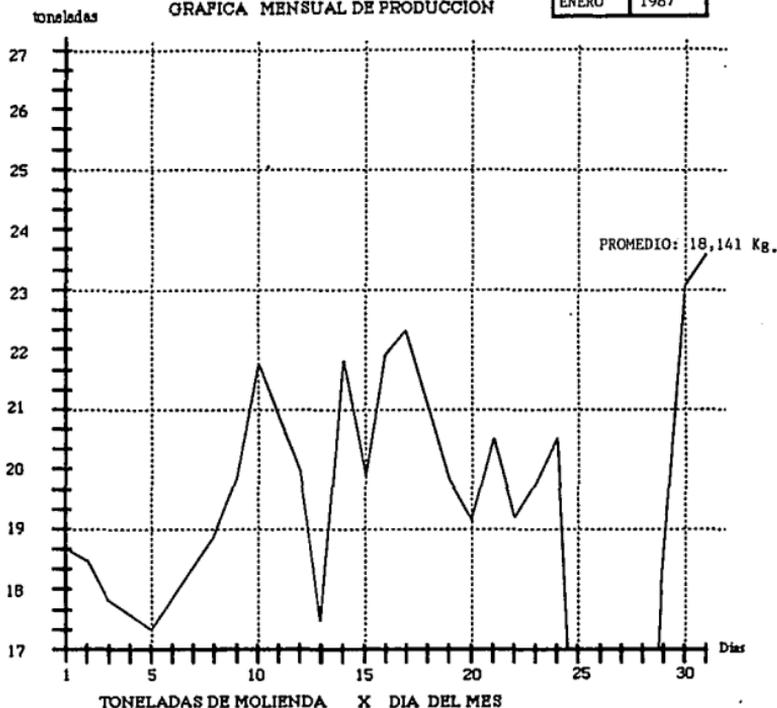
*La proporción que exista de una u otra varía de ciclo en ciclo ya que depende de la oferta y la demanda del trigo, entre otros factores.

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

MES AÑO -86-

GRAFICA MENSUAL DE PRODUCCION

ENERO 1987



	HARINA	GRANILLO	SALVADILLO	SALVADO	MERMA	MOLIENDA POR Hr.	TRIGO MOLIDO
KILOS	348,392	5,810	67,650	10,480	21,215	1,186	453,547
RENDIMIENTO	76.8 %	1.3 %	14.9 %	2.3 %	4.7 %		
BULTOS	7,918	166	2,706	262			

MOLIENDA TRABAJADAS

HORAS

40^h 55['] 44³ 30[']

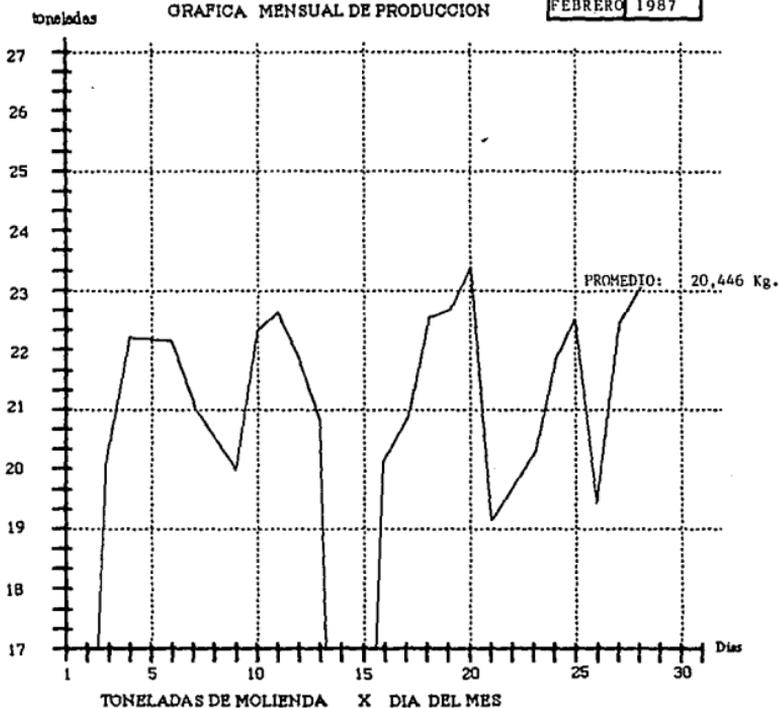
Despachos Limpia Reparaciones Fata de elec. Otros Trab

PAROS EN Hr.

3^h 30['] 20^h 50['] 14^h 00['] 2^h 35['] 0^h 40[']

GRAFICA MENSUAL DE PRODUCCION

FEBRERO 1987



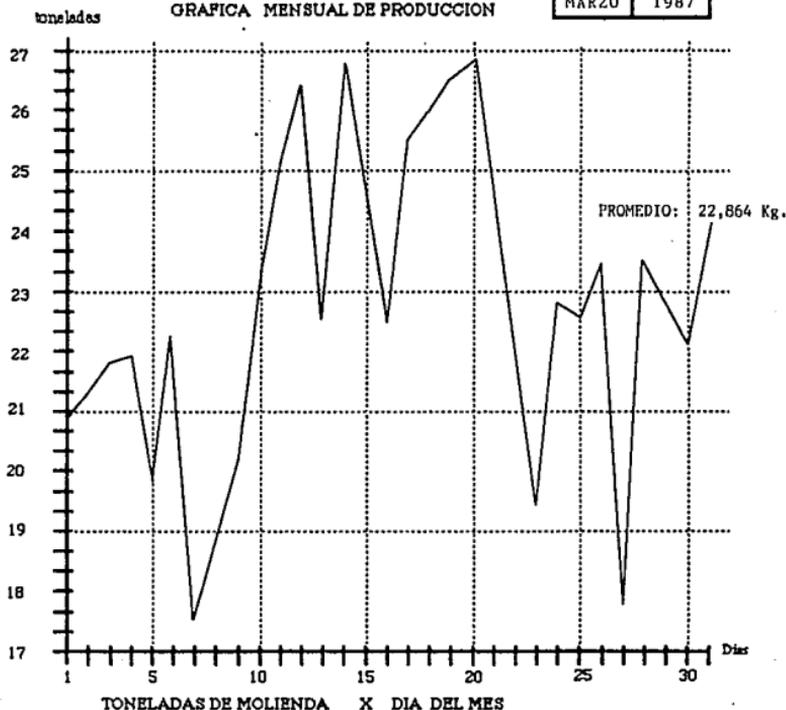
	HARINA	GRANILLO	SALVADILLO	SALVADO	MERMA	MOLIENDA POR Hr	TRIGO MOLIDO
KILOS	366,608	2,380	70,750	8,520	22,009	1,144	470,267
RENDIMIENTO	78.0 %	0.5 %	15.0 %	1.8 %	4.7 %		
BULTOS	8,332	68	2,830	213			
						MOLIENDA TRABAJADAS	
						HORAS	41 ^o 15' 441 ^o 00'
PAROS EN Hr.	Despachos Limpia	Reparaciones	Falta de elec.	Otros Trab			
	3' 45'	0' 00'	2' 00'	9' 25'	14' 35'		

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

MES AÑO -88-

MARZO 1987

GRAFICA MENSUAL DE PRODUCCION

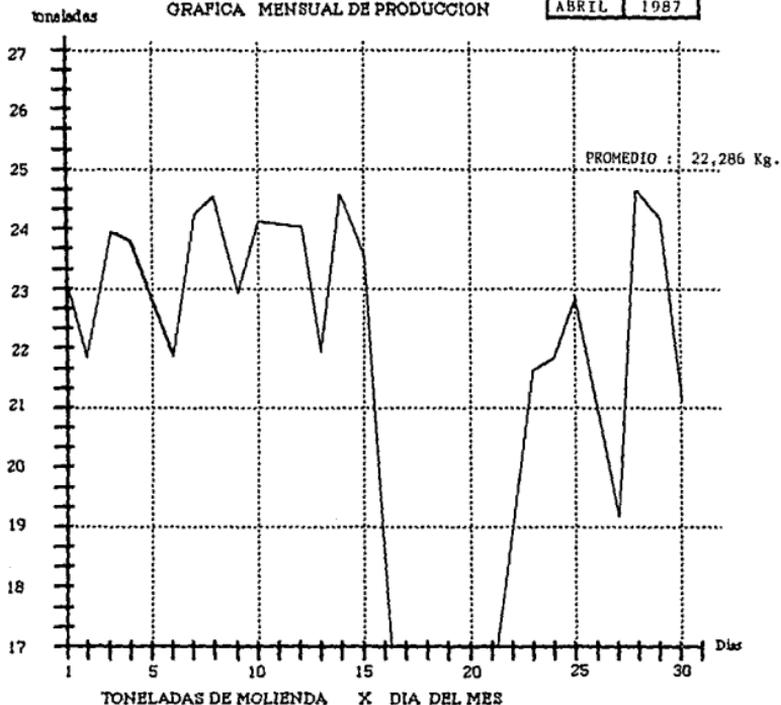


	HARINA	GRANILLO	SALVADILLO	SALVADO	MERMA	MOLIENDA POR Hr	TRIGO MOLIDO
KILOS	441,628	1,925	90,775	10,520	26,763	1,200	571,601
RENDIMIENTO	77.2 %	0.34 %	15.8 %	1.9 %	4.68 %		
BULTOS	10,037	55	3,631	263			
						MOLIENDA TRABAJADAS	
						HORAS	47 ^h 20' 49 ^m 00'
PAROS EN Hr.	Desempachos Lrppa	Reparaciones	Falta de elec.	Otros Trab			
	3 ^h 45'	3 ^h 45'	10 ^h 00'	5 ^h 10'	0 ^h 00'		

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.
 Grafica Mensual de Produccion

MES AÑO -89-

ABRIL 1987



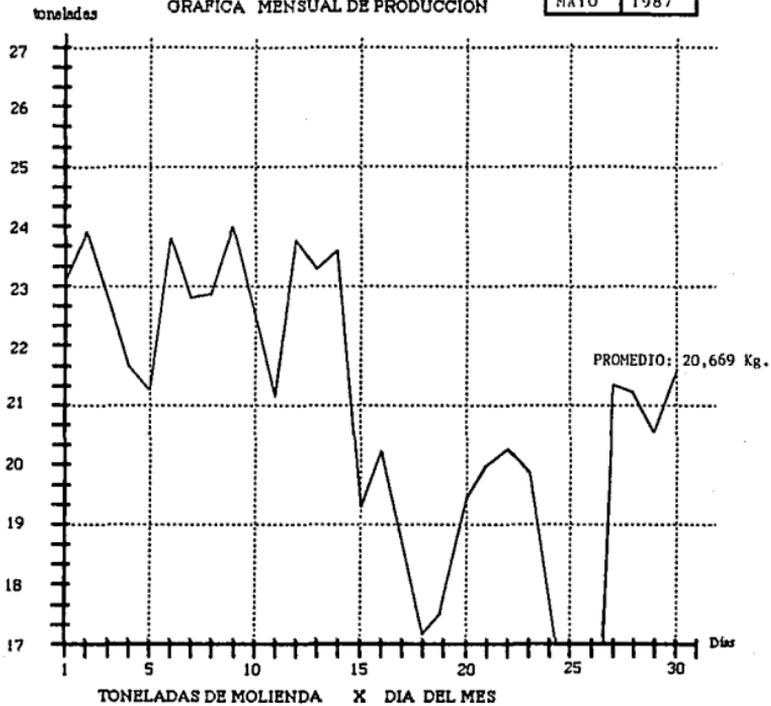
	MARINA	GRANILLO	SALVADILLO	SALVADO	MERMA	MOLIENDA POR Hr	TRIGO MOLIDO
KILOS	358,600	1,995	79,325	6,200	21,904	1,232	468,023
RENDIMIENTO	76.6 %	0.4 %	17.0 %	1.3 %	4.7 %		
BULTOS	8,150	57	3,173	155			
						MOLIENDA TRABAJADAS	
						HORAS	
						37 ^o 55'	42 ^o 30'
PAROS EN Hr.	Desempachos	Limpia	Reparaciones	Falta de elec.	Otros Trab		
	3 ^o 30'	34 ^o 15'	4 ^o 25'	0 ^o 25'	0 ^o 00'		

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

MES AÑO

MAYO 1987

GRAFICA MENSUAL DE PRODUCCION



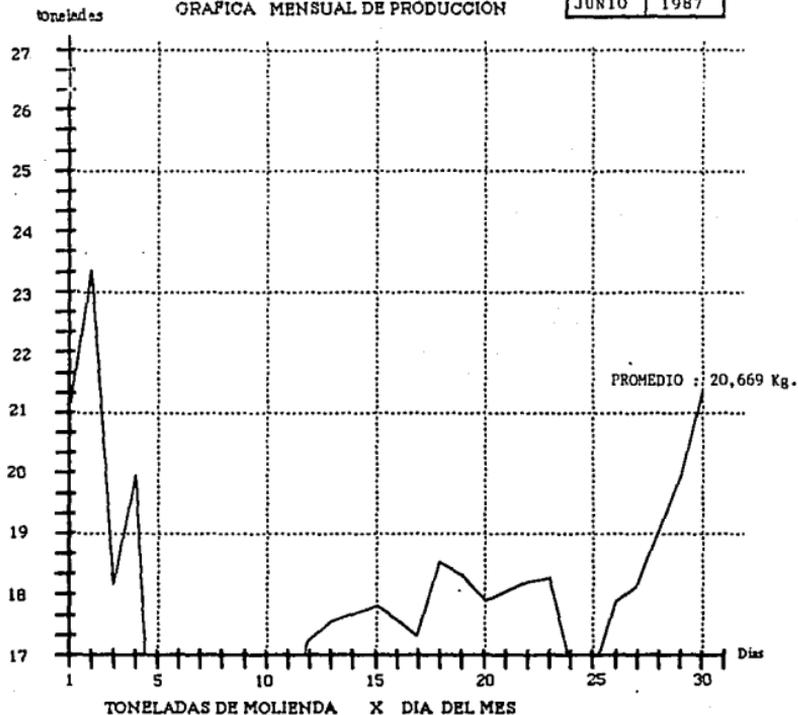
	HARINA	GRANILLO	SALVADILLO	SALVADO	MIERMA	MOLIENDA POR Hr	TRIGO MOLIDO
KILOS	387,200	1,575	92,575	11,200	24,182	1,135	516,732
RENDIMIENTO	74.9 %	0.3 %	17.9 %	2.1 %	4.68 %		
BULTOS	8,800	45	3,703	280			
						HORAS	MOLIENDA TRABAJADAS
							455° 10' 475° 30'
PAROS EN Hr.	Desempachos Limpia	Reparaciones	Falta de elec.	Otros Trab			
	8° 55'	0° 00'	3° 50'	0° 10'	7° 25'		

MOLINO DE TRIGO LA BLANCA S.A. DE C.V.

MES AÑO -91-

JUNIO 1987

GRAFICA MENSUAL DE PRODUCCION



	HARINA	GRANILLO	SALVADILLO	SALVADO	MERMA	MOLIENDA POR Hr.	TRIGO MOLIDO
KILOS	317,064	1,120	72,625	8,120	19,568	1,152	418,497
RENDIMIENTO	75.7 %	0.26%	17.3 %	1.9 %	4.6 %		
BULTOS	7,206	32	2,905	203			
						MOLIENDA TRABAJADAS	
						HORAS	365° 10' 414° 00'
PAROS EN Hr.	Desempachos Limpia	Reparaciones	Falta de elec.	Otros Trab			
	11° 00'	31° 00'	2° 00'	1° 00'	5° 40'		

1.2.1) Cuando el molino lo recoge en el campo la operación de carga la realiza la misma trilladora y la descarga de igual forma que en 1.1.

1.2.2. y 1.2.3.) Cuando lo recoge de la estación de ferrocarril o de alguna bodega la carga del vehículo se realiza por medio del transportador neumático (máquina No.REC1) y la descarga de la misma forma que los casos anteriores.

Del area de recepción se Ingresa el trigo, dependiendo de su tipo, a los diferentes almacenes de materia prima, por medio del transportador neumático y de la tolva de recepción por medio del elevador de canjilones (máquina No.REC2) los cuales tienen una capacidad de 8 y 6 toneladas por hora respectivamente.

Cabe mencionar los siguientes puntos:

a) El elevador de canjilones solo puede Ingresar trigo a los almacenes 3, 4, 5 y 6.

b) El area de recepción R02 puede almacenar un total de 230 tons de trigo sin tener, necesariamente, que Ingresarlas Inmediatamente a los almacenes.

c) El molino consume un mínimo de 1180 kilogramos de trigo por hora, los cuales tienen que ser llevados por el transportador neumático, de los almacenes de materia prima a las tolvas nodrizas.

d) Las dimensiones del acceso A son limitadas por lo que sólo pueden Ingresar por ese acceso vehículos que no sobrepasen los 2.6 mts. de ancho y 2.5 mts. de altura.

e) La báscula plataforma (Máq. No. BAS1) se utiliza para pesar los vehículos cuando se recibe trigo, si el transporte sobrepasa los 2.4 mts. de ancho o los 4.5 mts. de largo o 10 tons. se tiene que pesar en otro lugar.

Considerando los puntos anteriores y analizando la última temporada de recepción de trigo se calcula que como mínimo el molino tiene una capacidad de recepción de 6 toneladas por hora.

CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO

ALMACENES DE MATERIA PRIMA DEL 1 AL 14*	2411.21	TONS. DE TRIGO
CORREDORES 3, 4 Y 5	375.79	TONS. DE TRIGO
SUB -TOTAL	2787.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 1 ADELANTE	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 1 ATRAS	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 2 ADELANTE	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 2 ATRAS	12.00	TONS. DE TRIGO
SUB- TOTAL	48.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 3	24.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 4	24.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 5	24.00	TONS. DE TRIGO
SUB- TOTAL	72.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE REPOSO 1	8.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE REPOSO 2	5.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE REPOSO 3	9.00	TONS. DE TRIGO
SUB-TOTAL	22.00	TONS. DE TRIGO
RECEPCION DE GRANO ROZ	SUB-TOTAL	230.00 TONS. DE TRIGO
TOLVA DE RECEPCION U	SUB-TOTAL	3.50 TONS. DE TRIGO
TOLVA DE TRIGO A MOLIENDA	SUB-TOTAL	1.10 TONS. DE TRIGO
GRAN TOTAL	3163.30	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE HARINA	2.00	TONS.
TOLVA DE SALVADILLO	0.50	TONS.
TOLVA DE SALVADO	0.05	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA HARINA **	246.40	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA GRANILLO**	0.74	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA SALVADILLO **	20.70	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA SALVADO**	1.50	TONS.

* Se toma 0.74 como peso específico del trigo

** De los 176.62 m² del almacén de producto terminado, se utiliza el 12.6 % para pestillos, el resto se reparte como sigue: 80.25% para harina, el 0.55% para granillo, el 17.2% para salvadillo y el 2 % para salvado. Los pesos específicos son : 0.704, 0.330, 0.280 y 0.175 respectivamente. Estubando hasta 2.8 mts. de altura.

Al año se muelen un promedio de 6,300 toneladas de trigo de las cuales el 75 % que son 4,725 tons. aproximadamente, son adquiridas en los meses de mayo y junio, ya que la capacidad de almacenamiento de materia prima es de 3,163.3 tons. la diferencia que equivale a 1,562 tons. tiene que ser almacenada fuera del molino y esperar un mínimo de 75 días de trabajo (ya que se consume un promedio de 20.86 tons. al día) para poder ser almacenada en su totalidad en el molino.

Las 1,575 toneladas restantes son adquiridas en el transcurso del ciclo a más tardar en el mes de noviembre, por lo que para esta fecha ya se cuenta con el espacio necesario para su almacenamiento.

Si se tiene una capacidad de recepción de 6 t/hr. se necesitan 620 hr. para poder recibir todo el trigo que el molino puede almacenar. Si el trigo llega por tren, solo se puede recoger entre 6 a.m. y 5 p.m. por lo que le tomaría 49 días para recibir las 3,163.3 tons. Trabajando un turno de 8 hr. se necesitarían 66 días.

2) **Al proceso de pre-limpia y limpia** comprendido entre las tolvas nodrizas 3, 4 y 5 y las tolvas de reposo 1,2 y 3 * le toma 5 horas para limpiar 24 toneladas de trigo medianamente sucias, esto equivale a 4.8 toneladas por hora, ya que esta sobrepasa las 1.18 t/hr. que consume el molino, esta parte del proceso no trabaja continuamente.

La capacidad del proceso que va desde las tolvas de reposo hasta la tolva de trigo a molienda es de 3.5 t/hr. Ya que la tolva de trigo a molienda tiene una capacidad máxima de 1.1 toneladas, se tiene que reducir la dosificación de trigo de las tolvas de reposo y trabajar, esta parte del proceso, a un ritmo continuo de 1.2 t/hr. De ser necesario, el área de limpia podría limpiar 84 toneladas de trigo en 24 horas.

* Ver diagrama de Pre-limpia y limpia p. 67

3) **La capacidad de molienda** se calcula de la siguiente forma:

se tienen 3.36 mts. de rodillos de trituración, 3.22 mts. de compresión y 0.46 mts. de disgregación lo que nos da un total de 7.04 mts. de molienda.

Si se muelen actualmente 1.18 tons. de trigo por hora, en 24 horas se moleran 28.32 tons. lo que nos da una capacidad de 4,022.72 kg/m.

Para poder obtener la capacidad de cernido se necesita calcular el area de cernido de los dos cernedores.

El cernedor Nordyke tiene 8 secciones con 11 bastidores de 1.45 X 0.50 mts. c/u, de los cuales 4 son recolectores por lo que tiene 40.6 m2 de cernido. El cernedor Buhler tiene 6 secciones con 16 bastidores de 1.55 X 0.92 mts. c/u, de los cuales 7 son recolectores por lo que se tiene 77 m2 de cernido, sumando estas cantidades tenemos un total de 117.6 m2 de cernido, lo que nos da 240.81 kg/m2.

4) **Capacidad de empaque y surtimiento.** La empacadora de harina tiene una capacidad de 40 bultos de 44 kilogramos por hora, con un operador, equivalentes a 1.76 t/hr. , que nos dan un total en 24 horas de trabajo de 42.24 toneladas. Actualmente se maneja un promedio de 20.3 bultos por hora.

Las empacadoras de granillo, salvado y salvadillo son manuales operadas por un mismo operador, teniendo una capacidad mínima de 17 bultos por hora, actualmente se maneja un promedio de 8.3 bultos por hora.

Para surtir el producto terminado se cuenta con 2 camiones y 2 camionetas, de 10 y 3.5 toneladas respectivamente c/u. El volumen de pedidos que se entregan a domicilio varía mucho ya que depende de las condiciones del mercado. También se tiene que tomar en cuenta que los vehículos son utilizados para la recepción del grano que en los meses de mayo y junio, principalmente, tiene mucha actividad.

Una de las palabras que más han sido adoptadas en la ingeniería moderna es el término 'optimización'. Su significado ha variado mucho en los últimos años y la palabra se ha aplicado a una gran variedad de situaciones. Existen en uso corriente términos como:

- Optimización de recursos,
- Optimización de inversiones,
- Optimización de tiempo,
- Un sistema óptimo,
- Un producto óptimo,
- y muchos más.

Óptima es una condición sumamente buena, que no puede, dentro de ciertas limitaciones, ser mejor. **Optimización** consiste en encontrar aquella combinación de elementos que producen el mejor resultado posible, dentro de ciertas restricciones, al ser transformados de una manera óptima.

Una de las metas más importantes en el trabajo de la ingeniería es la de lograr lo "óptimo". Los ingenieros luchan por producir soluciones óptimas para los problemas y hacerlo por los métodos óptimos. Adviertase la palabra 'lucha'.

Aunque casi siempre es el objeto la solución óptima, raras veces se convierte en realización. Muchos problemas de la realidad son demasiado razonables, en muchos casos el tiempo que se requiere sería mayor que la vida del problema. Invariablemente hay muchos otros problemas que están esperando atención, por lo que a menudo resulta más provechoso pasar a uno de ellos que continuar una búsqueda hasta una solución óptima para el problema que se está estudiando. Como consecuencia, en el diseño por lo general se trata de ir avanzando hacia lo óptimo, buscando continuamente mejores soluciones para los sistemas de producción ya que estos son el proceso específico por medio del cual los elementos se transforman

en productos útiles, están caracterizados por la secuencia **insumo-conversión-resultado**, la misma que se aplica a una gran variedad de actividades humanas.

MANEJO DE MATERIALES

Uno de los factores que interviene grandemente en la optimización de un proceso industrial es un adecuado manejo de los materiales ya que permite un surtido adecuado de materiales, en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo y con el menor costo total. Los beneficios tangibles e intangibles del manejo de materiales puede reducirse a cuatro principales, que son :

- 1) Reducción de costo de manejo.
 - a) Reducción de costos de mano de obra.
 - b) Reducción de costos de materiales.
 - c) Reducción de gastos generales.
- 2) Aumento de capacidad:
 - a) Incremento de producción.
 - b) Incremento de capacidad de almacenamiento.
 - c) Mejoramiento de la distribución del equipo.
- 3) Mejora en las condiciones de trabajo:
 - a) Aumento en la seguridad.
 - b) Disminución de la fatiga.
 - c) Mayores comodidades al personal.
- 4) Mejor distribución.
 - a) Mejora en el sistema de manejo.
 - b) Mejora en las instalaciones de recorrido.
 - c) Localización estratégica de almacenes.
 - d) Mejoramiento en el servicio a usuarios.
 - e) Incremento en la disponibilidad del producto.

Un axioma que se debe tener siempre en mente es que la parte mejor manejada es aquella en que se tiene la menor operación manual. Ya sea que la distancia de movimiento sean grandes o pequeñas, se deben estudiar con vistas a su mejoramiento. Considerando los cuatro puntos siguientes es posible reducir el tiempo y la energía empleados en el manejo de materiales:

1) Reducir el tiempo destinado a recoger el material.

Muchas personas creen que el manejo de materiales es sólo el transporte y no consideran el traslado a las estaciones de trabajo. Este es igualmente importante y, como suele ser hecho a un lado, puede ofrecer mayores oportunidades de reducción de costos que el propio transporte. La disminución del tiempo empleado en recoger los materiales reduce al mínimo el cansancio y la costosa manipulación local en la máquina o sitio de trabajo. Esto da a un operario oportunidad de realizar sus labores más rápido, con menos fatiga y mayor seguridad.

Considere la posibilidad de evitar el amontonamiento desordenado sobre piso. Tal vez fuera posible apilarlo directamente sobre tarimas o plataformas, después de ser procesado en la estación de trabajo.

Esto puede conducir a una reducción sustancial del tiempo de terminal o de espera de transporte (o sea, el tiempo que el equipo de manejo de materiales permanece ocioso mientras se efectúan las operaciones de carga y descarga).

2) Reducción del manejo de materiales con el uso de equipo mecánico

La mecanización del manejo de materiales reducirá generalmente los costos de mano de obra, mejorará la seguridad, reducirá la fatiga e incrementará la producción. Sin embargo, hay que tener cuidado en la selección apropiada de los métodos y del equipo. Es muy importante la estandarización del último, porque simplifica el adiestramiento del personal, hace posible la intercambiabilidad del equipo y se requieren menos existencias de piezas de repuesto o refacción.

3) Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes.

A fin de obtener el mayor provecho del equipo de manejo y movimiento de materiales, este deberá usarse del modo más efectivo. Por medio del "entarrimado" del material que ha de almacenarse temporalmente y permanentemente, pueden transportarse con más rapidez mayores cantidades que cuando el material se almacena sin el uso de tarimas.

4) Manejo del material con el mayor cuidado.

Las encuestas en industrias revelan que casi el 40 % de los accidentes ocurridos en una factoría son el resultado de operaciones de manejo de materiales. De aquellos, el 25 % provienen de maniobras de levantamiento y traslado de materiales. Cuando se tiene cuidado en el manejo y en el esfuerzo físico de la maniobra se transfiere a aparatos mecánicos, se reduce la fatiga y los accidentes. Los registros prueban que toda factoría segura es también una fábrica eficiente. Aún cuando es un hecho comprobado que cuanto mayor es la mecanización del manejo de materiales, más seguro es el establecimiento fabril, el analista debe considerar la probabilidad de hacer aún más seguros también el equipo de manejo. Medios de protección adecuados en los puntos de transmisión de movimiento o energía, prácticas seguras de operación, un buen alumbrado y un eficaz cuidado de los locales de trabajo son esenciales para que el manejo de materiales tenga una mayor seguridad.

Al hacer un análisis del manejo de materiales se debe estar alerta para poder eliminar cualquier deficiencia en su manejo. Se deben considerar los siguientes principios fundamentales para realizar un mejor trabajo en esa operación:

1. El manejo de materiales debe ser integrado con la administración de los mismos.

2. La gravedad puede ser utilizada con frecuencia para mover materiales económicamente.

3. El tiempo de espera del equipo de manejo de materiales se debe mantener en un mínimo.

4. El costo por unidad del manejo de materiales disminuye al aumentar la magnitud de la producción, hasta llegar a la capacidad de la planta.

5. Cuando aumenta el tamaño de la unidad a manejar, ocurre generalmente una disminución correspondiente en el costo unitario del manejo de materiales.

6. Un equipo flexible de manejo de material, capaz de una amplia variedad de usos o aplicaciones, se debe considerar como alternativa cuando se piensa usar equipo de manejo con características especiales.

7. Las reparaciones y el mantenimiento preventivo se deben planear bien antes de la selección de equipo para manejo de materiales.

8. Generalmente es mejor el movimiento de materiales en línea recta.

9. El equipo de manejo de materiales, como el equipo de producción, llegan a ser anticuados. Los modernos equipos de manejo tienen medios que incrementan la productividad.

Conviene recordar que el principio predominante es: cuando menor sea la cantidad de materiales manipulada manualmente, tanto mejor se manejará el material.

Se entiende como **proceso** la transformación que realiza el aparato productivo creado por el proyecto para convertir una adecuada combinación de insumos en cierta cantidad de productos. En estos términos el **proceso** se identifica con la **función de producción** y se caracteriza por los estados inicial y final de la variable que mide el objeto de su aplicación. Para poder optimizar el proceso de producción actual se tiene que considerar al molino como una unidad automática única, en la cual los procesos descritos se suceden simultáneamente e incesantemente, fluyendo el material en corrientes sin fin de una máquina a otra. Los ajustes efectuados en una máquina o grupo de máquinas pueden extender sus efectos a muchas operaciones subsiguientes y pueden alterar considerablemente las características de los productos de la molienda; una sola descompostura puede llevar todo el molino a un caos completo.

La molienda del trigo no puede todavía considerarse como una ciencia exacta; es más bien un arte que sólo puede ser alcanzado por una experiencia práctica, y los resultados dependen grandemente de la pericia del molinero. Los mejores resultados son obtenidos únicamente mediante la combinación de un buen diagrama de molienda, maquinaria adecuada y eficiente y una competente manipulación.

Los objetivos en vista son:

1. Obtener la más alta extracción compatible con los valores del mercado de harina y sus subproductos.
2. Producir harinas con el contenido más bajo posible de afrecho y germen.
3. Mantener las pérdidas por evaporación lo más bajo posible.
4. Producir harinas con características convenientes para el propósito en vista.

Para aumentar la eficiencia del personal como también incrementar el volumen de producción se hace a continuación un análisis del organigrama y de los horarios del personal.

Todos los costos que implican los cambios que se proponen serán tratados más adelante en el capítulo de costos.

ANALISIS DE ORGANIGRAMA Y HORARIOS DEL PERSONAL

Un **organigrama** es un arreglo formal de los puestos del personal; debe estar diseñado para alcanzar los objetivos básicos de la compañía.

Ya han pasado los días en que el trabajador era considerado y tratado en las empresas como una simple máquina. Se han superado, inclusive, los tiempos en que el trabajo del hombre era objeto de estudios, únicamente con el fin de aumentar su productividad mecánica.

Hoy el hombre se impone y domina a la empresa. El trabajo ha vuelto a humanizarse. Hoy se reconoce al hombre como centro medular de la empresa, alrededor del cual giran todas las demás funciones y se convierte en su principal y constante preocupación.

Al adelanto actual sobre la **Teoría de Administración de Personal** han contribuido sociólogos, psicólogos, economistas y administradores. Las investigaciones y aportaciones de estos profesionales han confrontado las técnicas y los sistemas modernos que, en la actualidad, se aplican en las empresas más eficientes y progresistas.

Obreros, supervisores, técnicos y ejecutivos, contribuyen a la supervivencia y al progreso del mismo organismo social. El trabajo de unos repercute en el bienestar de los demás.

Si la máquina se detiene, el organismo peligra; si las ventas decaen, la empresa sufre; si la dirección tropieza, se resiente toda la organización: todo ello depende, al fin y al cabo, del trabajo del hombre.

Actualmente el Director General* se encarga, entre otras cosas, de coordinar el area operativa del molino, función que le toma gran parte de su tiempo ya que día a día elabora registros de lo que entra y sale del molino, hace la inspección del trigo cuando se recibe y organiza al auxiliar, a los manobristas y a los choferes para que realizen las entregas de producto o la recepción de grano.

Se propone la creación del **puesto de tráfico**, el cual se encargará de estas funciones. De esta forma podra haber una mejor planeación y la función del Director General, en esta area, se limitará a revisar, controlar y autorizar los registros elaborados por **Tráfico**. Su horario sera el del turno mixto.

Compras elabora cheques para el pago de proveedores, función que debe ser realizada por la **Tesorería** para evitar un posible mal manejo de fondos.

El molino trabaja 19 hrs. y media, 6 días de la semana, que hacen un total de 117 horas a la semana.

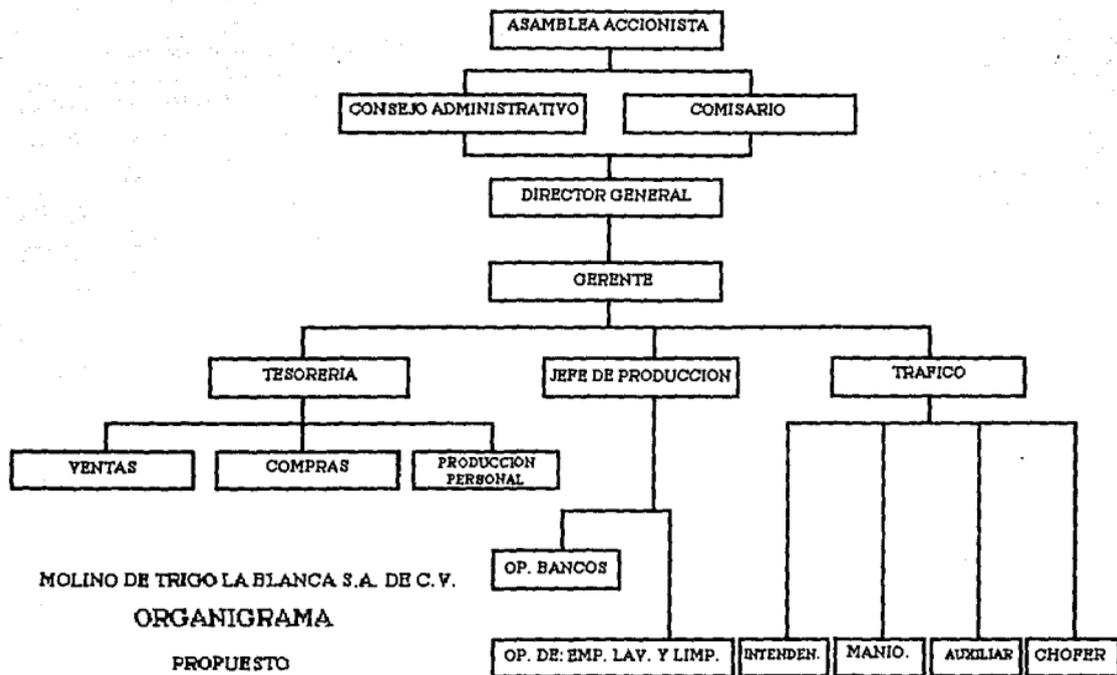
Esto se logra pagando 2 horas extras cada día por turno a los cuatro operadores, ya que estos trabajan 12 horas extras, se pagan a la semana 72 hr. dobles y 24 hr. triples. Se propone contratar un tercer turno y así poder aprovechar las 24 hrs. del día. Se trabajarían 135 hrs. a la semana. Los horarios de los turnos serían los siguientes:

El primer turno trabajaria de lunes a viernes de las 7 a las 15 hrs., y el sábado de las 6.30 a las 14.30 hrs. (48 hrs. a la semana).

El segundo turno de lunes a viernes de las 15 a las 22.30 hrs., y los sabados de las 14.30 a las 22.00 hrs. (45 hrs. a la semana).

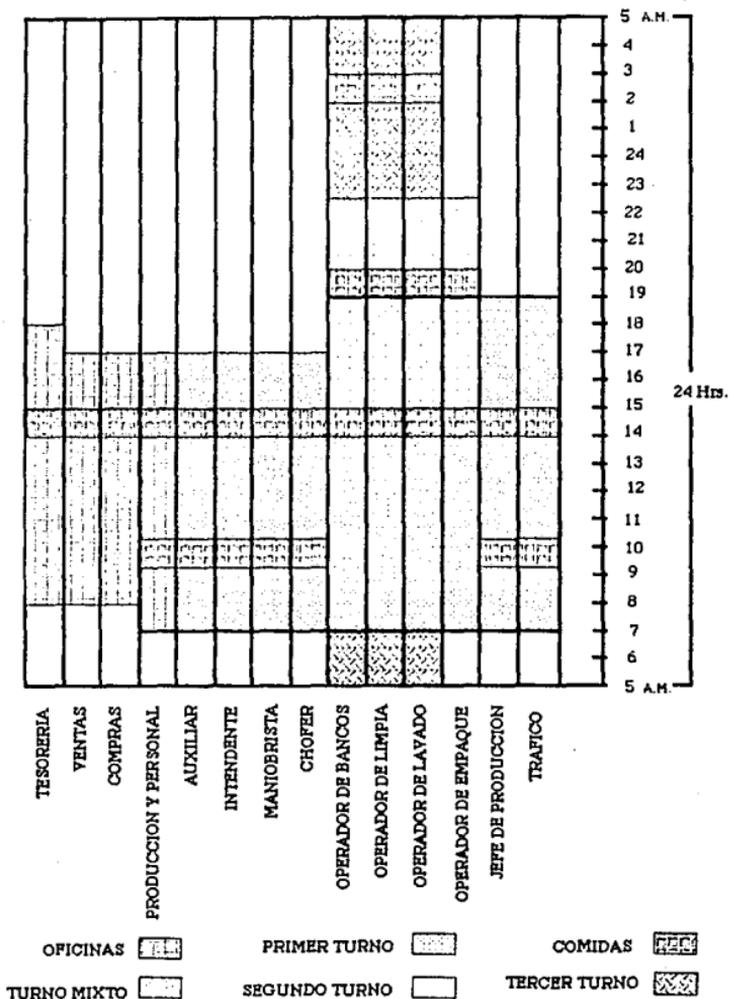
El tercer turno de lunes a viernes de las 22.30 a las 7 hrs (42 hrs a la semana).

* La practica de la Dirección consiste en dirigir las actividades de otros en la aplicación óptima de todos los recursos para llevar a cabo los objetivos planeados, su característica y función más importante es la toma de decisiones, la capacidad de trabajar con otras personas es de importancia obvia.



HORARIOS PROPUESTOS PARA EL PERSONAL

-105-



DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTA

El principal factor que delimita el posible incremento en el volumen y la capacidad de producción del molino es, en nuestro caso, el espacio; pensar en una expansión queda fuera de toda lógica por la ubicación física del molino dentro de la ciudad de Maravatío.

Para poder establecer una óptima distribución de planta en la que se utilice el espacio disponible en la forma más conveniente se tienen que considerar primero, los siguientes factores:

1. La capacidad actual de almacenamiento de grano es insuficiente ya que el molino consume un promedio de 6,300 tons. de trigo al año y solo puede almacenar 3,163 tons.*.

Esta capacidad se tiene que aumentar, teniendo en mente que: el almacenamiento del trigo en graneros exige locales secos, ventilados, con abundante iluminación natural, pues como el trigo que procede de la máquina trilladora posee del 10 al 12 por ciento de humedad, de almacenarse en locales húmedos, puede fermentar, calentándose considerablemente y estropeándose por completo, o sufrir enmohecimiento con el consiguiente olor desagradable que lo hace impropio para la mouturación.

El valor alimenticio del grano almacenado se puede deteriorar rápidamente cuando las condiciones son favorables para la multiplicación de los insectos. Los graneros han de agenciarse en locales de dimensiones moderadas, y de ser de grandes capacidades, se subdividirán por medio de tabiques, de modo que si uno de los compartimientos ha sido invadido por los insectos y parásitos, pueda aislarse de los restantes, para impedir que estos sean atacados también. Los tabiques no han de ser tablas de madera, pues entre sus rendijas anidarían los parásitos, depositando sus huevos en ellas.

* Ya que se piensa aumentar el volumen y la capacidad de producción, el espacio disponible para almacenar materia prima tiene que aumentar en la misma proporción.

2. La capacidad de recepción con la que cuenta el molino le impide recibir la totalidad de trigo, que puede almacenar, en un lapso de tiempo adecuado, a causa de esto es común el pago de demoras por concepto de uso de vía en la estación de ferrocarril como también el pago de maniobras y horas extras para la carga y descarga de los vehículos que transportan el trigo al molino. Para poder aumentar esta capacidad se tiene que considerar primero que existen, para todos los propósitos prácticos, sólo tres métodos de recepción, a saber: Tolvas de recepción combinadas con roscas transportadoras, elevadores de canchales y planta de descarga neumática.

2.1 Se propone la adquisición de una rosca transportadora* para la carga de los camiones, con ella esta operación podrá realizarse rápidamente, no importando si es en una bodega o en la estación de ferrocarril. Es operada fácilmente por una sola persona.

2.2 Para poder tener un buen control de lo que entra y sale del molino, todo vehículo tiene que ser pesado; actualmente no se puede tener este control ya que la báscula con la que cuenta el molino (maquina No. BAS1), es muy pequeña, por lo que es frecuente que el peso tenga que ser tomado fuera del molino, esta operación representa un gasto extra y no asegura una medición exacta; se propone la adquisición de una báscula plataforma* con mayores dimensiones, su localización tendrá que ser contemplada en el estudio de la nueva distribución.

2.3 Para poder ingresar el grano a los almacenes de materia prima en una forma rápida y a un bajo costo, se propone la construcción de un elevador de canchales*, este tiene que ser ubicado estratégicamente y tener una inclinación mínima de 45 grados en las tuberías de descarga para que el grano pueda caer por gravedad a todos los almacenes. Con una tolva de recepción* a nivel de piso, equipada con una rosca transportadora, se alimentarán los canchales del elevador, con esto se facilitará grandemente la descarga del trigo y su ingreso a los almacenes.

* La descripción de esta maquinaria se presenta a continuación.

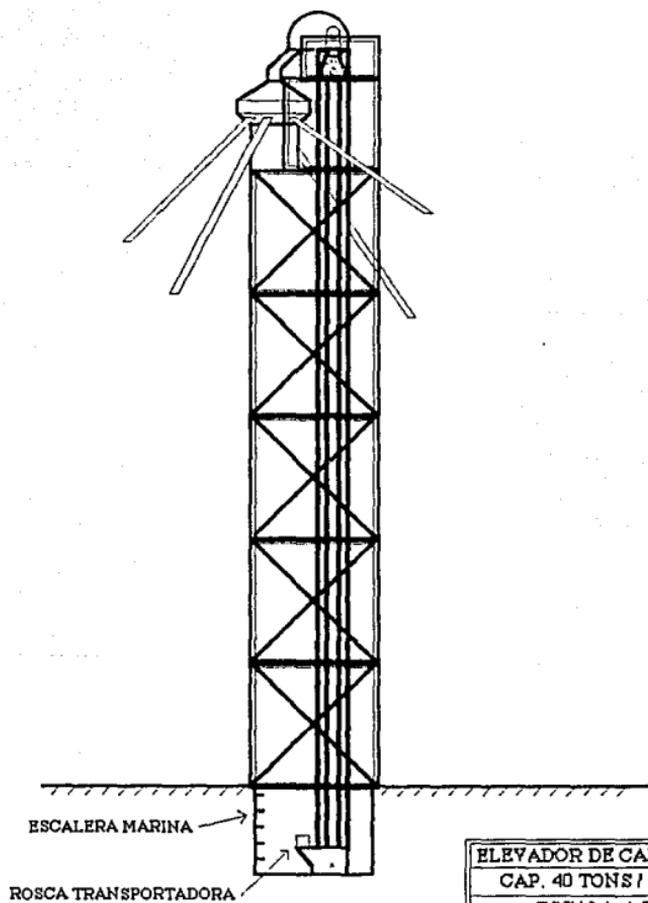
DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-108-

NOMBRE	BAZOOKA (ROSCA TRANSPORTA.)	NUMERO DE MAQUINA	REC5
MARCA	TALLER DE SERVICIO IND.	AREA DE LOCALIZACION	---
MANDO	ELECTRICA.	TIPO	---
DESCRIPCION	ROSCA TRANSPORTADORA TIPO BAZOOKA CON BASE PARA MOTOR DE 7.5 C.H.		
	TRES FASES, 60 CICLOS 220/440 VOLTS, CERRADO, MONTADA EN PLATAFORMA CON		
	RUEDAS NEUMATICAS DE BAJA VELOCIDAD CON INTERRUPTOR, MALACATE Y		
	100 MTS. DE CABLE USO RUDO.		
LARGO	10.0 Mts.	ANCHO	0.25 Mts.
		ALTO	3.00 Mts.

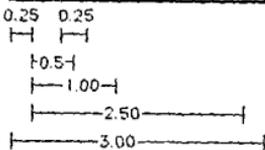
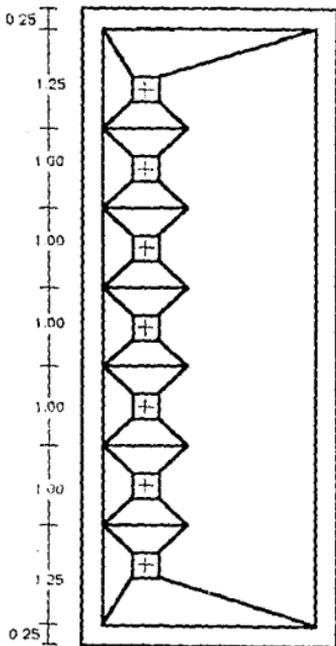
NOMBRE	BASCULA PLATAFORMA	NUMERO DE MAQUINA	BAS3
MARCA	REVUELTAS S.A. DE C.V.	AREA DE LOCALIZACION	"S"
MANDO	MANUAL	TIPO	RCC-1250-V
DESCRIPCION	BASCULA PARA CAMIONES CON CAPACIDAD EN INDICADOR DE 49,995 Kg.		
	DIVISION MINIMA DE 5Kg., 3 SECCIONES CON CAPACIDAD DE 33 TONS. CADA UNA		
	CON IMPRESOR DE BOLETOS PARA ORIGINAL Y VARIAS COPIAS.		
	DISPOSITIVO INDICADOR ROMANA T1 DE CAPACIDAD TOTAL, SIN CONTRAPESOS.		
LARGO	12.0 Mts.	ANCHO	3.00 Mts.
		ALTO	---

NOMBRE	ELEVADOR DE CANJILONES.	NUMERO DE MAQUINA	REC6
MARCA	MORROS	AREA DE LOCALIZACION	"S"
MANDO	MOTOR ELECTRICO DE 15C.P. 220 V. 3FASES	TIPO	F-75
DESCRIPCION	DE DESCARGA CENTRIFUGA DE ALTA CAPACIDAD, 40 TONS/HORA.		
	INCLUYE: BOTA, PIERNAS, CABEZA, POLEAS INFERIOR Y SUPERIOR, BANDA ELEVADORA		
	CANJILONES, ESCALERA MARINA, PLATAFORMA DE SERVICIO TRANSMISION Y TORNILLERIA		
LARGO	0.25 Mts.	ANCHO	0.25 Mts.
		ALTO	40.0 Mts.

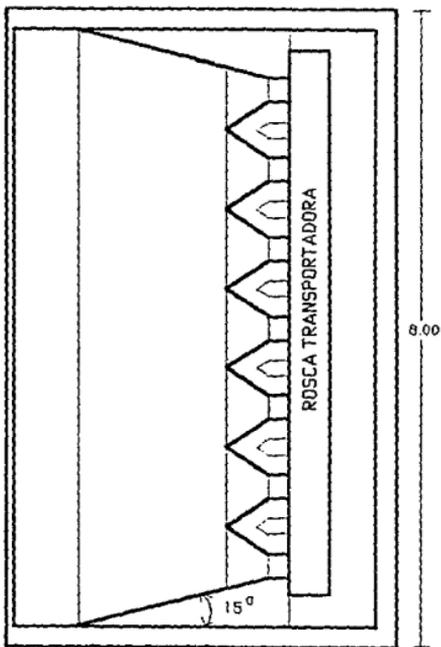


ELEVADOR DE CANJILONES
CAP. 40 TONS / HORA
ESCALA 1:200
DIBUJO R.R.H
MARCA MORROS

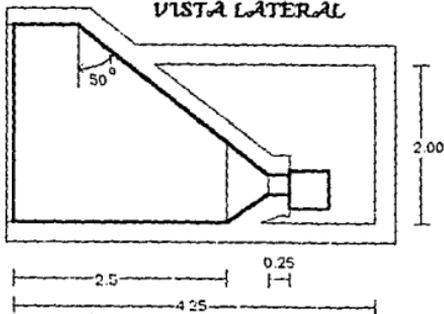
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



TOLVA DE RECEPCION
CAPACIDAD 35 TONS.
ESCALA 1:50
ACOT. EN Mts.
DIBUJO R.R.H

Con estos dispositivos el transportador neumático (maquina No. REC1) se utilizará unicamente para ingresar trigo a los almacenes 1, 3, 4, 16 y 17, y para llevar el grano de cualquier almacén a las tolvas nodrizas. Su localización como también la del elevador y la tolva será contemplada en la distribución de planta propuesta.

Así la capacidad de recepción aumentará a 40 toneladas por hora, lo que significa que en un lapso de 80 hrs. *(a un turno de 8 hrs. le tomará 10 días) se podrá realizar la operación de llenado de todos los almacenes de materia prima.

3. Para tener un buen control es conveniente que se utilice solo un acceso, ya que el que se utiliza (acceso A) es muy pequeño y no puede ser modificado por razones arquitectónicas, se propone que se cambie la entrada principal al acceso C y así dar oportunidad de circular a vehículos de mayor tamaño.

4. Desde el principio del desarrollo de la molienda automática a cilindros, molinos de la mayor parte del mundo han almacenado a granel la totalidad o una parte de su producción, con esto se:

a) Evita el manipuleo de los productos que se vuelven a mezclar al poner en marcha o parar el molino.

b) Facilita una mejor ventilación y conservación de la harina, debido a su remezclado por los transportadores. Los depósitos a granel son innegablemente útiles cuando se practican mezclados seguidos de harinas diferentes y ahorran un doble manipuleo cuando se han de agregar harinas importadas al trigo nativo.

c) Releva a las embolsadoras de la necesidad de seguir el compás de producción del molino y además, el trabajo nocturno, que es costoso y poco popular, queda suprimido. Los operarios del embolsamiento pueden trabajar durante las horas normales del molino y tener sus refecciones a las horas regulares.

* Se toma como capacidad de almacenamiento la actual, para obtener el tiempo real se debe considerar la nueva capacidad, ver Distribución de planta propuesta p. 116

El almacenamiento a granel facilita la conquista de todas las ventajas a lograrse con cada aumento de la velocidad en el trabajo de las embolsadoras mecánicas, por su facilidad de poder coordinar la producción del molino con el trabajo manual, de manera que los operarios puedan embolsar y apilar toda la producción a una capacidad máxima durante el día normal de trabajo.

Una capacidad de almacenamiento de dos a tres días de producción parece resultar una instalación conveniente, dejando margen para eventualidades tales como enfermedad entre los operarios y facilitando el llenado de los depósitos individuales destinados a usarse como control de la extracción de harinas.

En algunos países se ha adoptado la práctica de almacenar la producción a granel por períodos más prolongados que tres días, con la intención de no embolsarla hasta que sea requerida para el despacho. En teoría, esto debería ahorrar el manipuleo de bolsas en idas y vueltas dentro del depósito y también economizar espacio de piso necesario para las pilas, pero muchos molineros han encontrado que para poder satisfacer importantes demandas repentinas es necesario tenerla embolsada y lista para salir la producción de un día y, en consecuencia, no se evita el doble manipuleo.

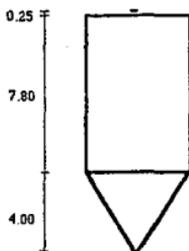
4.1 Se propone la adquisición de silos* para los diferentes productos y así también poderlos vender a granel.

4.2 Ya que se piensa tener un aumento en el volumen y en la capacidad de producción es necesario contar con una área de empaque mas amplia y así tener también la posibilidad de manejar los productos en diferentes presentaciones.

4.3 Para poder llevar los 4 productos del área de empaque actual a los silos es necesario que estos recorran una distancia horizontal de

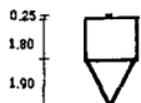
* La descripción de esta maquinaria se presenta a continuación.

SILOS PARA PRODUCTO TERMINADO



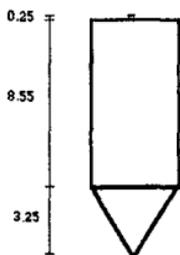
PRODUCTO	CAP. TONS.	M3	ALTURA	DIAMETRO
HARINA	166	117	12.05	4.70

MODELO 10 H 5 R	CONO A 60°	PATAS DE 8.47 Mts.
-----------------	------------	--------------------



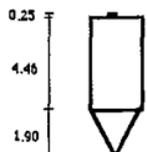
PRODUCTO	CAP. TONS.	M3	ALTURA	DIAMETRO
GRANILLO	3.2	9.5	3.95	2.30

MODELO 095	CONO A 60°	PATAS DE 6.3 Mts.
------------	------------	-------------------



PRODUCTO	CAP. TONS.	M3	ALTURA	DIAMETRO
SALVADILLO	30.9	110	12.05	3.75

MODELO 8 H 5 R	CONO A 60°	PATAS DE 7.65 Mts.
----------------	------------	--------------------



PRODUCTO	CAP. TONS.	M3	ALTURA	DIAMETRO
SALVADO	3.5	19.3	6.61	2.3

MODELO 195	CONO A 60°	PATAS DE 6.3 Mts.
------------	------------	-------------------

NOTA: Los silos modelo 10 H 5 R y 8 H 5 R son atornillados, los 095 y 195 son soldados, todos fabricados en acero A-36, acabados en pintura epoxica para almacenamiento de granos y harinas equipados todos con escalera de acceso, domo pasa-hombre de 0.50 m. y tubo de llenado de 4".

Fabricados por silos y camiones S.A.

Bld. Gral. Felipe Angeles # 1606

42080 Pachuca Hgo. Tel. 3 36 00

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-114-

NOMBRE	EMPAQUETADORA	NUMERO DE MAQUINA	EMP6
MARCA	IMECO	AREA DE LOCALIZACION	"S"
MANDO	ELECTRICA 4KW.	TIPO	ALFA-C
DESCRIPCION	EMPAQUETADORA PARA PRODUCTOS HARINOSOS EN BOLSA DE PAPEL KRAFT,		
	ALIMENTACION POR TRANSPORTADOR HELICOIDAL, CIERRE DE BOLSA POR DOBLE DEBLEZ		
	RECORTADO Y ENCOLADO CON SISTEMA HOTMELT, CUADRO ELECTRICO DE MANDO CENTRAL		
	MODELO QZ06/1, CON CAPACIDAD DE 1440 Kg/Hr. PESO BRUTO DE 1600KG.		
LARGO	3.07 Mts.	ANCHO	1.75 Mts.
		ALTO	2.50 Mts.

NOMBRE	BOMBA DE AIRE	NUMERO DE MAQUINA	EMP7
MARCA	REMO S.A.	AREA DE LOCALIZACION	MOLIENDA-K
MANDO	MOTOR ELECTRICO DE 20 Y 1 C.P. 3 FA.	TIPO	PH-136, GL-136
DESCRIPCION	SOPLADOR DE EMBOLOS ROTATIVOS ; SISTEMA DE TRANSPORTE Y ELEVACION		
	NEUMATICA A PRESION, CON LONGITUD APROXIMADA DE 85 Mts. Y CARGA MAXIMA DE		
	2,400 Kg. POR HORA DE HARINA. CON SILENCIADOR Y FILTRO DE AIRE SF, VALVULA DE		
	PRESION VS Y VALVULA DE SEGURIDAD CONTRA RETROCESO DE SOLIDOS VR.		
LARGO	0.95 Mts.	ANCHO	0.95 Mts.
		ALTO	1.50 Mts.

NOMBRE	BOMBA DE AIRE	NUMERO DE MAQUINA	EMP8
MARCA	REMO S.A.	AREA DE LOCALIZACION	MOLIENDA-K
MANDO	MOTOR ELECTRICO DE 20 Y 1 C.P. 220 V.	TIPO	PH-136, GL-136
DESCRIPCION	SOPLADOR DE EMBOLOS ROTATIVOS: SISTEMA DE TRANSPORTE Y ELEVACION		
	NEUMATICA A PRESION, CON TRES LINEAS CON CAPACIDADES DE 300G. DE SALVADO,		
	300 Kg/Hr. DE GRANILLO Y SALVADILLO. MISMAS CARACTERISTICAS. COMPLETO:		
	MESA SOPORTE DE BOMBA Y MOTOR JUEGO DE POLEAS ETC.		
LARGO	0.95 Mts.	ANCHO	0.95 Mts.
		ALTO	1.50 Mts.

aproximadamente 50 mts. y una vertical de 20 mts. para lograr esto se propone la adquisición de un equipo neumático de transporte* con una línea para cada producto.

Como se puede apreciar en el diagrama de relación hecho en base a la distribución de planta actual (ver página) la localización de cada área no es la más adecuada. Teniendo en cuenta esto, considerando los puntos anteriores y en base a la misma carta de relación, se hace un diagrama de relación en el cual se aprecia que se puede lograr una distribución de planta más adecuada. Con esta nueva distribución se logra:

1) Aumento en la capacidad de recepción de 6 a 40 tons. por hora utilizando un elevador de canchales de poca altura gracias a su localización.

2) Aumento en la capacidad de almacenamiento de materia prima de 3,163 a 6,128 tons.

3) La entrada y salida de vehículos es por un solo acceso teniendo así un mejor control.

4) Se puede entregar a camiones pipa producto a granel directamente de los silos.

5) Gracias a la nueva nave, se pueden realizar operaciones de carga y descarga dentro del molino sin importar el clima.

6) Al cambiar la ubicación del área de empaque se cuenta con espacio disponible en el área de mollienda para una posible ampliación.

7) Se aprovecha mejor el espacio disponible en la planta alta.

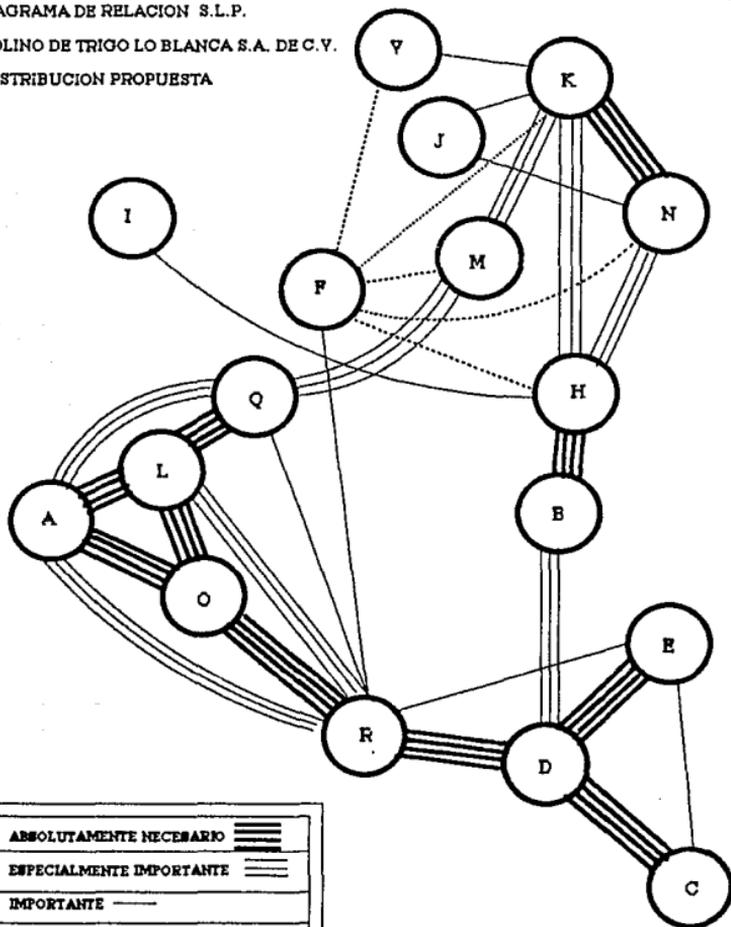
8) Los silos de producto terminado no ocupan espacio ya que son localizados en la parte superior del almacén No. 6.

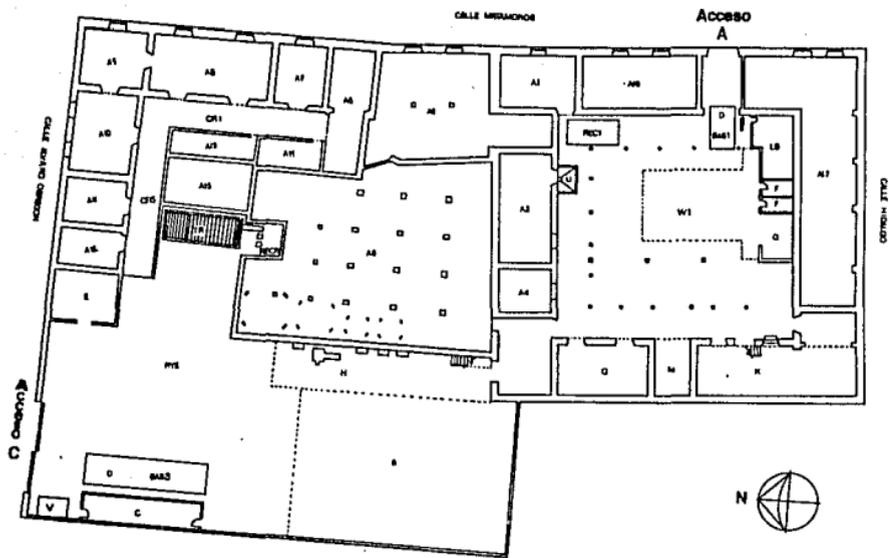
9) El local que se necesita para el indicador de la báscula, es utilizado también para laboratorio y la oficina de tráfico.

10) El manejo del producto terminado puede ser hecho por medios mecánicos así como también la carga y descarga de camiones.

* La descripción de esta maquinaria se presenta a continuación.

DIAGRAMA DE RELACION S.L.P.
MOLINO DE TRIGO LO BLANCA S.A. DE C.V.
DISTRIBUCION PROPUESTA





- | | | | |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| A. Atención de materia prima | F. Sereno | G. Torres | V. Subestación eléctrica |
| B. Atención de productos terminado | G. Locales | TR. Sala de recepción | W. Pista |
| C. Laboratorio | H. Área de impresión | CR. Correo | W.E. Área de recepción y entrega |
| D. Baños | J. Área de pintura | LB. Laboratorio | |
| E. Oficinas | M. Área de trabajo | U. Estación | |



UNIVERSIDAD NUEVO MEXICO	
MOLINO LA BLANCA S.A. DE C.V.	
STOP RISK	PROYECTO DE DESARROLLO
TEBB	PLANTA BUA
1987	Escala 1:500

Escala

NUEVAS CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO

-120-

ALMACENES DE MATERIA PRIMA DEL 1 AL 17*	3517.94	TONS. DE TRIGO
CORREDORES 4 Y 5	298.60	TONS. DE TRIGO
SUB-TOTAL	3816.74	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 1 ADELANTE	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 1 ATRAS	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 2 ADELANTE	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 2 ATRAS	12.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 3	24.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 4	24.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA NODRIZA 5	24.00	TONS. DE TRIGO
SUB-TOTAL	120.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE REPOSO 1	6.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE REPOSO 2	5.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE REPOSO 3	9.00	TONS. DE TRIGO
SUB-TOTAL	22.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE RECEPCION	35.00	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE RECEPCION U	3.50	TONS. DE TRIGO
TOLVA DE TRIGO A MOLIENDA	1.10	TONS. DE TRIGO
SUB-TOTAL	39.60	TONS. DE TRIGO
TOTAL	3997.74	TONS. DE TRIGO
ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO**	2131.20	TONS. DE TRIGO
GRAN TOTAL	6128.94	TONS. DE TRIGO
SILO DE HARINA	166.00	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA HARINA***	1627.08	TONS.
TOTAL	1793.08	TONS.
SILO DE GRANILLO	3.20	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA GRANILLO***	5.23	TONS.
TOTAL	8.43	TONS.
SILO DE SALVADILLO	30.80	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA SALVADILLO***	138.70	TONS.
TOTAL	169.50	TONS.
SILO DE SALVADO	3.50	TONS.
ALMACEN DE P. T. PARA SALVADO***	10.08	TONS.
TOTAL	13.58	TONS.

* Se toma 0.74 como peso específico del trigo.

** Si se utiliza el almacén de producto terminado para almacenar trigo.

*** De los 2880 M3 de almacén se reparte el 80.25% para Harina, el 0.55% para granillo, el 17.2% para salvadillo y el 2% para salvado.

INCREMENTO EN LA CAPACIDAD DE PRODUCCION

Para poder tener un aumento en la capacidad de producción del molino es necesario incrementar las capacidades de molienda y cernido, ya que estas son las que la delimitan (como se puede ver en el estudio de las diferentes capacidades).

Para incrementar la capacidad de cernido sin tener que cambiar la maquinaria existente, se tiene que obtener el mayor rendimiento posible de los cernedores actuales, esto se logra, primero incrementando la velocidad de trabajo de estos.

El cernedor Nordyke trabaja a 190 R.P.M. y el Buhler a 205 R.P.M. Se sabe que la máxima velocidad a la que pueden trabajar este tipo de cernedores es de 220 R.P.M.

La polea motriz* del cernedor Nordyke tiene 41 cm. de diámetro y gira a 190 R.P.M., la polea receptora tiene 39 cm. y gira a 200 R.P.M., cambiando la polea motriz de 41 a 44 cm. se lograra que el cernedor trabaje a 215 R.P.M., con esto se puede pensar que el rendimiento de este cernedor aumente un 9%.

En el cernedor Buhler la polea motriz* tiene 37.7 cm. girando a 190 R.P.M., la polea receptora tiene 35 cm. y gira a 205 R.P.M., cambiando la motriz a 41 cm. se lograra que el cernedor trabaje a 220 R.P.M., el rendimiento aumentaría aproximadamente un 8 %.

De 240.81 kg/m² se calcula que aumentaría a 262 kg/m², por lo que se tendría una capacidad de cernido de 31 000 kg. al día. Se calcula que el motor que mueve los cernedores tiene la suficiente capacidad para aceptar este cambio ya que es de 30 C.P. y trabaja únicamente a 60 AMP.

Otra forma de obtener un mayor rendimiento en el trabajo de los cernedores es con la instalación de **Desatadores**, estos dispositivos deshacen las plaquitas formadas, por humedad, en la laminación de semolas y semolinas por acción de los cilindros compresores.

*Estas poleas son para flecha de 5 cm. de diámetro y son para correas de 12 cm. de ancho.

DESCRIPCION DE MAQUINARIA

-122-

NOMBRE	TRANSPORTADOR HELICOIDAL.	NUMERO DE MAQUINA	REC7
MARCA	I. E. OMEGA S.A.	AREA DE LOCALIZACION	R2
MANDO	MOTOR DE 7.5 C.P. 220 V. 3 FASES.	TIPO	---
DESCRIPCION	GUSANO HELICOIDAL DE 8 Mts. DE LONGITUD DE 12" DE DIAMETRO		
	PARA TRANSPORTAR 40 TONS/Hr. DE GRANO, EN LAMINA CALIBRE 12 MONTADA EN TUBO		
	DE 2 1/2" DE DIAMETRO CON UNA FLECHA Y UNA CHUMACERA COLGANTE EN LA PARTE		
	MEDIA COMPLETA. (PARA TOLVA DE RECIBA DE TRIGO).		
LARGO	8.25 Mts.	ANCHO	0.35 Mts.
		ALTO	0.35 Mts.

NOMBRE	DESATADORES	NUMERO DE MAQUINA	CER10-14
MARCA	REFACCIONARIA DE MOLINOS	AREA DE LOCALIZACION	"K" Y "N"
MANDO	MOTOR ELECTRICO DE 0.5 C.P. 220 V.	TIPO	MH
DESCRIPCION	EL PRODUCTO ES SOMETIDO A LA ACCION DE PALAS BATIDORAS QUE LO		
	IMPULSAN CONTRA EL CUERPO DEL DESATADOR DE LAMINA DE ACERO, ADECUADO PARA		
	INSTALACION DEBAJO DE LOS BANCOS DE CILINDROS, DESATADO DE PLAQUITAS SIN		
	DETERIORO DEL PRODUCTO PARA TRABAJO SUAVE.		
LARGO	0.70 Mts.	ANCHO	0.32 Mts.
		ALTO	0.35 Mts.

NOMBRE		NUMERO DE MAQUINA	EMP9
MARCA		AREA DE LOCALIZACION	ALMACEN6
MANDO		TIPO	
DESCRIPCION			
LARGO		ANCHO	
		ALTO	

Se tendrá que instalar un desatador a la salida de los bancos C1, C2, C3, C4 y C5, y ya que los productos de estos pasan al cernedor Nordyke, se puede esperar que su eficiencia aumente de 10,704 kg/día a 12,000 Kg/día por lo que con los dos cernedores se tendrán una capacidad de 32,300 Kg/día. La descripción de estos desatadores se presenta a continuación.

Para poder aumentar la capacidad de molinda de los bancos es necesario incrementar la velocidad de los rodillos de trituración (ya que actualmente no trabajan a su máxima capacidad) y esto se logra de la siguiente manera:

Los bancos T1 y T2 tienen en sus rodillos una velocidad diferencial de 2.34 a 1, para aumentar sus velocidades manteniendo esta relación solo se tiene que modificar el diámetro de la polea motriz , actualmente esta gira a 290 R.P.M. y tiene un diámetro de 59.5 cm., la polea receptora tiene 46 cm. y gira a 375 R.P.M. cambiándola de 59.5 a 71.3 cm.* se logrará un aumento de 375 a 450 R.P.M. (16 % +) en los rodillos rápidos de los bancos.

Los bancos T3 Y T4 tienen en sus rodillos una velocidad diferencial de 2.33 a 1 , la polea receptora tiene 59.5 cm. de diámetro y gira a 385 R.P.M., la motriz gira a 290 R.P.M. y tiene 44.8 cm. de diámetro, cambiando ésta por una de 65.5 cm.* se tendrán 425 en lugar de 385 R.P.M. (9 % +).

Los bancos T5 tienen en sus rodillos una velocidad diferencial de 2.25 a 1, la polea receptora tiene 40.2 cm. de diámetro y gira a 360 R.P.M., la motriz gira a 290 R.P.M. y tiene 50 cm. , cambiando esta por una de 55.5 cm.* de diámetro se logrará un aumento de 360 a 400 R.P.M. (10 % +) en los rodillos rápidos de los bancos.

Actualmente se tiene un promedio de molienda de trigo de 20,083 Kg al día (trabajando 19.5 Hrs.) con los cambios propuestos se aumenta a 32,300 Kg/día (trabajando 24 Hrs.), por lo que al año se molerían aproximadamente 10,142 Tons. que representa un incremento en la producción del 62.1 %.

*Estas poleas son para flecha de 7.5 cm. de diámetro y son para correas de 18 cm. de ancho.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Al detenerse la maquinaria, al término de la jornada diaria de trabajo, se enfría, ocasionando que por acción de la condensación de la humedad la harina se adhiera al equipo, por lo que se tiene que realizar una limpieza general por lo menos cada mes, esta limpia consiste en remover todo el producto pegado en los elevadores, ductos y bancos, evitando así que en caso de desprendimiento, este producto tape algún ducto ocasionando un paro en la producción (empacho).

Al trabajar jornadas de 24 hrs. se evita , en parte, que la harina se adhiera a la maquinaria por lo que los paros por empachos serán menos frecuentes, y los elevadores y ductos trabajarán mejor,

Es conveniente también, mensualmente, desarmar los cernedores para revisar que sus telas no estén rotas o tapadas, asegurando así un buen funcionamiento.

La vida de las estrias en los rodillos de trituración y desagregación es de aproximadamente 8 meses, trabajando un promedio de 19.5 hrs. , 24 días del mes, lo que nos da una vida útil de 3774 hrs. trabajando 24 hrs. al día se tendrán que rectificar los rodillos cada 6.5 meses.

El mantenimiento diario consiste en la limpieza del área de trabajo y la maquinaria como también la lubricación, para reducir el rozamiento entre dos superficies frotantes en movimiento impidiendo un aumento excesivo de la temperatura, estas funciones son realizadas por los operadores de cada área.

Los rodamientos de los tambores de las lavadoras (Maquinas No. LIM9 Y LIM 10) tienen que ser cambiados frecuentemente ya que su vida útil es muy corta por el trabajo que realizan. Para poder aumentar ésta es necesario cambiar el tipo de rodamientos. Actualmente se utilizan del tipo de bolas a rótula con las siguientes medidas 75X130X25 y su designación es

1215K, estos rodamientos son recomendables para cargas radiales y empuje moderado en cualquier dirección. Si se cambian por rodamientos del tipo de rodillos a rotula se aumentara la vida útil ya que el contacto es una línea en lugar de un punto, de lo que resulta mayor área para soportar la carga, por consiguiente, para un tamaño determinado mayor capacidad radial.

Los tambores de estas máquinas giran a 540 y 450 R.P.M. por lo que se pueden utilizar rodamientos con la designación 22215CK, que tienen iguales dimensiones que los 1215K pero su capacidad de carga es mayor.

A continuación se presenta el presupuesto de la maquinaria y el equipo propuesto como también una lista de los posibles proveedores.

PRESUPUESTOS

1) Bazooka de 25 cm. de diámetro por 10 mts. de longitud proveedores 4 u 8	\$ 1'500,000.00
2) Bascula plataforma Revueltas, instalada con caseta, certificado de verificación legal, e instalación eléctrica. proveedores 1 y 5	\$ 37'564,119.00
3) Elevador de canchales de 40 mts. de altura completo, banda de tres capas de 1/8" X 1/16" y 8" de ancho, canchales de lamina calibre 12 de 7" X 5 1/4" X 5". Con tubería, instalado. Proveedores 1, 2, 7 u 8	\$ 26'241,860.00
4) Tolva de recepción forma prismática con capacidad de 35 tons. obra civil, rejilla y mosca transportadora con motor, instalación eléctrica, instalada. Proveedores 1 u 6	\$ 15'774,673.00
5) Silos para producto terminado, con vibradores para descarga de producto de 2 C.P. Proveedor 3	
Modelo 10HSR	\$ 37'826,000.00
Modelo 095	\$ 3'308,000.00
Modelo 8HSR	\$ 25'682,000.00
Modelo 195	\$ 4'415,000.00
Irete de Pachuca, Hgo. a Meravato y montaje	\$ 11'902,000.00
6) Sistema de transporte y elevación neumática a presión tipo PH-136 instalado con tuberías. Proveedor 2 o 3	\$ 54'403,740.00
7) Nave industrial de 20 mts. de frente por 52 mts. de fondo, obra civil estructura, techos y paredes, con colector de agua, techo para zona de tolva de recepción incluido. Proveedor 1	\$ 106'893,935.00
8) 5 Desatadores tipo MH con motor de 0.5 C.P. instalados proveedor 2	\$ 2'412,841.00
9) Polvos planas para modificación de velocidades en bancos y cernedores proveedor 2	
de 44.0 cm. de diámetro por 12 cm. de ancho	\$ 109,020.00
71.3 cm. de diámetro por 18 cm. de ancho	\$ 284,570.00
65.5 cm. de diámetro por 18 cm. de ancho	\$ 255,870.00
55.5 cm. de diámetro por 18 cm. de ancho	\$ 195,725.00
10) Instalación Eléctrica: Subestación eléctrica, distribución de fuerza para equipos, Iluminación. Proveedor 1 o 6	\$ 13'463,947.00
	<hr/>
TOTAL	\$ 342'313,308.00
+ 15 % DE I.V.A.	\$ 51'346,396.20
	<hr/>
GRAN TOTAL	\$ 392'660,304.20

LISTA DE PROVEEDORES

- 1) **Instalaciones Electromecánicas Omega, S.A.**
Paseo de los Leones 366-A Colonia Mitres centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L. Tels. 46-46-28 y 46-16-87.
Cond. de pago: 50 % anticipo, 20 % contra entrega de materiales y 30 % entrega.
- 2) **Refaccionaria de Molinos S.A.**
Av. Afío de Juárez No. 198 Colonia Granjas San Antonio
Deleg. Iztapalapa, C.P. 09070 México, D.F. Tel. 5-82-13-55.
Cond. de pago: 50 % anticipo y el 50 % restante al efectuar el envío de la máquina rta.
- 3) **Silos y Camiones, S.A.**
Blvd. Gral. Felipe Angeles No. 1606
C.P. 42080 Pachuca, Hgo. Tels. 3-36-00 y 3-36-01.
Cond. de pago: 60 % anticipo y el 40 % restante contra entrega en planta Pachuca.
- 4) **Taller de Servicio Industrial Vazquez.**
Privada Rosales No. 203
Cortazar, Gto. Tel. 5-10-31.
Cond. de pago: contado.
- 5) **Bascúlas Revueltas, S.A. de C.V.**
Reforma Poniente No. 1940
C.P. 64000 Monterrey, N.L. Tels. 46-71-70 y 48-78-68.
Cond. de pago: 50 % de anticipo y el 50 % restante antes del embarque.
- 6) **Proyecto, Diseño y Construcción.**
Hidalgo y Zaragoza, Plaza Sam-raf, Despacho 105
Celaya, Gto. Tel. 3-11-62.
Cond. de pago: 40 % de anticipo y el 60 % conforme el avance de la obra.
- 7) **Talleres Sierra, S.A. de C.V.**
Antiguo Camino a Salamanca
A.P. 591 Celaya, Gto. Tel. 3-34-33, 3-36-41.
Cond. de pago: 40 % de anticipo, 30 % durante proceso y 30 % contra entrega.
- 8) **Equipos Agrícolas e Industriales, S.A. de C.V.**
Av. Morelos Norte No. 978
A.P. 174 Morelia, Mich. Tel. 2-14-74.
Cond. de pago: contado.
- 9) **Búfiter Industrial, S.A. de C.V.**
Calzada Vallejo No. 1825
C.P. 07630 México, D.F. Tel. 3-92-08-88.
Cond. de pago: 50 % de anticipo y 50 % contra entrega.

ANALISIS Y EVALUACION DEL PROYECTO DE INVERSION

Para conocer la rentabilidad de la inversión se proyectan a 5 años los estados de costo de producción y los estados de resultados de los ciclos 84/85, 85/86 y 86/87; usando el método de regresión lineal simple, el cual consiste en determinar la recta que relaciona de la mejor forma posible los datos de estos 3 diferentes ciclos, esta recta pasa por los puntos medios de los ciclos 84/85, 85/86 y 86/87.

Se hacen 2 proyecciones: la primera expresa la tendencia de la compañía sin considerar la inversión propuesta, y la segunda muestra la tendencia que se espera tener considerando la inversión, ya que esta influirá directamente en los costos.

Para saber en que lapso de tiempo se recuperará la inversión se obtiene el valor presente de las utilidades netas que se obtendrán en los 5 años. Se considera que la inversión se hace en el 1988 y que los intereses de los siguientes 4 años son de 140%, 120%, 100%, 80% y 80%, respectivamente.

La segunda proyección muestra que en un lapso de 5 años, la utilidad neta obtenida a valor presente es de \$ 421'892,774.89, restándole el 45% de impuestos tenemos un sub-total de \$ 232'041,026.19, si a esto se le suma el valor a futuro de la inversión (se calcula, que en 5 años, sea el 50% de la inversión inicial) $\$ 392'660,304.2 \times 50\% = \$ 196'330,152.1$, tenemos un total de \$ 428'371,178.29, lo que significa que en un lapso de poco menos de 5 años se recupera completamente la inversión.

COSTO DE PRODUCCION	MATERIA PRIMA	TRIGO. FLETES. PESADAS. DEMORAS. CERTIFICACION. DESCARGA. ALMACENAJE. GTS. BANCARIOS. COMISIONES. SEGUROS.
	MANO DE OBRA	SUELDOS OPERADORES. MANIOBRISTAS ETC.
	GASTOS DE MOLIENDA	PRESTACIONES. ENERGIA ELECTRICA. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES. MEJORANTES. MATERIALES PARA OPERACION. CONSERVACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO. INFONAVIT. SEGURO SOCIAL. SEGUROS DE MAQUINARIA Y EQUIPO. DEPRECIACION MAQUINARIA Y EQUIPO. SERVICIOS MEDICOS Y MEDICINAS.
	MATERIAL DE EMPAQUE	COSTALES. HILO.
GASTOS DE VENTA		SUELDOS CHOFERES, VENEDORES ETC. MANTENIMIENTO VEHICULOS. SEGURO SOCIAL. INFONAVIT. SERVICIOS MEDICOS Y MEDICINAS. FLETES. DEPRECIACION DE VEHICULOS. AMORTIZACION DE SEGUROS.
GASTOS DE ADMINISTRACION		SUELDOS DE GERENTES Y SECRETARIAS. HONORARIOS. TELEFONOS Y LUZ. CUOTAS Y DONACIONES. SEGURO SOCIAL. INFONAVIT. SERVICIOS MEDICOS Y MEDICINAS. DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.
GASTOS FINANCIEROS		COMISIONES BANCARIAS. INTERESES.
IMPUESTOS		1% SOBRE REMUNERACIONES. MULTAS Y RECARGOS. DERECHOS VARIOS.

CONCEPTO	64/85		65/86		66/87			
INVENTARIO INICIAL DE M. P.	2,406,333.43		59,077,415.64		35,741,546.85			
COMPRA DE MATERIA PRIMA	214,612,187.54		158,685,264.54		573,513,915.46			
SUMA	222,218,526.02		217,762,670.18		609,255,462.31			
(-) MATERIA PRIMA VENDIDA	6,156,593.23		15,866,657.69		40,479,668.00			
MATERIA PRIMA DISPONIBLE	216,022,592.79		201,776,012.49		568,775,774.31			
(-) INV. FINAL DE M. P.	59,077,415.64		55,741,546.85		17,314,603.93			
MATERIA PRIMA UTILIZADA	156,945,177.15	56.62%	166,034,465.64	94.56%	551,460,970.38	96.68%		
MANO DE OBRERA DIRECTA	5,465,917.10	3.36%	8,818,644.00	5.04%	18,914,455.66	3.32%		
COSTO PRIMO	162,431,094.25	100.00%	174,852,569.64	100.00%	570,375,426.04	100.00%	88.39%	
GASTOS DE MANEJO								
MATERIAL DE EMPAQUE	3,953,987.15	24.56%	5,340,424.70	19.67%	15,656,262.15	20.00%		
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	20,671.35	0.13%	306,509.80	1.13%	1,174,416.66	1.47%		
CONSERV. DE CONSTRUCCION	1,619,574.05	11.50%	3,705,377.13	13.64%	37,175,212.81	46.60%		
CONSERV. DE MAQUINARIA	786,983.50	4.97%	1,512,124.02	5.57%	2,833,127.46	3.62%		
VARIOS	461,496.17	2.92%	640,622.70	2.36%	777,500.56	0.97%		
INFOMAVIT	316,332.35	2.00%	664,573.70	2.45%	1,396,340.50	1.74%		
SERV. MEDICOS Y MEDICINAS	67,270.39	0.43%	268,810.54	1.16%	651,601.60	1.12%		
ROPA DE TRABAJO	442,337.15	2.80%	195,563.10	0.71%	725,745.74	0.91%		
ENERGIA ELECTRICA	1,665,566.60	10.65%	2,608,238.55	9.61%	6,246,113.65	7.95%		
MEJORANTES	211,760.60	1.34%	199,746.20	0.74%	1,631,214.69	2.01%		
SEGURO SOCIAL	787,559.25	4.86%	1,259,650.55	4.56%	2,527,130.13	3.17%		
AMORTIZACION DE SEGUROS	1,735,192.02	11.34%	4,188,806.23	15.42%	6,526,835.15	8.18%		
DEPRE. DE MAQ. EQUIPO Y CO	2,250,710.37	14.47%	5,658,138.40	21.72%	1,765,720.50	2.24%		
PRESTACIONES	452,441.60	2.86%	181,525.33	0.60%	0.00	0.00%		
MATERIALES PARA OPERACION	733,424.65	4.65%	136,878.25	0.72%	0.00	0.00%		
SUMA	15,825,777.20	100.00%	27,196,981.42	100.00%	73,776,272.66	100.00%	12.36%	
COSTO DE PRODUCCION	178,256,871.45	317.06%	202,008,561.06	152.59%	650,151,698.70	100.75%		
INV. INICIAL DE PRO. TER.	394,652.23		4,075,959.61		553,963.41			
INV. FINAL DE PRO. TER.	4,075,589.61		558,568.41		5,425,456.37			
TOTAL	(3,631,337.38)		3,517,621.20		(4,966,627.95)			
COSTO DE PRD. +/- INV. SUBSIDIOS POR CONSUMO	174,575,524.07		205,525,612.26		645,265,068.48			
	118,354,150.83		73,433,029.37		0.00			
COSTO DE VENTAS	56,221,383.19	100.00%	132,042,587.69	100.00%	645,265,068.48	100.00%		

	64/65		65/66		66/67		
VENTAS	136,242,215.52	94.33%	234,619,516.42	93.18%	206,486,354.43	95.33%	
OTROS INGRESOS	6,396,861.20	5.67%	17,151,505.09	6.82%	49,475,958.66	4.67%	
VENTAS TOTALES	142,639,106.72	100.00%	251,771,021.51	100.00%	255,962,313.09	100.00%	100.00%
COSTO DE VENTAS	56,221,363.19	50.07%	132,642,552.59	88.20%	745,125,038.46	94.10%	
COSTO DE OTROS INGRESOS	8,195,933.23	9.53%	15,576,657.06	10.53%	40,475,827.00	5.50%	
COSTO TOTAL	64,417,316.42	100.00%	148,219,209.65	100.00%	685,601,865.46	100.00%	79.11%
UTILIDAD BRUTA	50,261,739.42	44.61%	109,112,481.53	41.60%	131,135,545.63	20.92%	
GASTOS DE OPERACION							
GASTOS DE VENTA	6,016,921.05	10.33%	12,443,351.15	11.24%	35,694,670.07	21.35%	
GASTOS DE ADMINISTRACION	9,678,030.26	16.72%	15,274,823.59	13.72%	16,755,455.59	17.17%	
GASTOS FINANCIEROS	41,796,608.04	72.21%	55,660,172.04	64.78%	101,584,833.46	63.65%	
IMPUESTOS	392,225.91	0.62%	2,557,434.00	2.31%	1,233,569.01	0.80%	
PRODUCTOS FINANCIEROS	6.00	0.00%	(13,428,482.45)	-12.12%	0.00	0.00%	
TOTAL DE GASTOS	57,883,855.24	100.00%	119,773,773.62	100.00%	167,516,053.33	100.00%	19.32%
UTILIDAD DE OPERACION	(7,622,094.82)	-6.76%	(7,621,737.09)	-3.03%	13,617,536.02	1.52%	
OTROS GASTOS Y PRODUCTOS							
OTROS GASTOS	561,335.35	100.00%	1,211,797.52	100.00%	15,505,374.66	100.00%	
OTROS PRODUCTOS	(1,321,365.93)	-235.62%	(7,170,567.39)	-144.60%	(694,162.05)	-3.69%	
SUMA	(360,030.58)	-100.00%	(4,958,769.87)	-100.00%	14,811,212.61	100.00%	2.12%
UTILIDAD NETA	(7,261,513.19)	-6.44%	(2,662,987.22)	-1.06%	(5,193,656.53)	-0.60%	

PROYECCIÓN A 5 AÑOS	88	89	90	91	92	
(+) INYAMO DE OBRA DIRECTA	23,357,652.55	30,651,921.65	37,566,159.63	44,000,459.75	50,794,728.75	
(+) MATERIA PRIMA UTILIZADA	704,624,562.50	565,850,160.74	1,171,133,563.29	1,312,358,417.69	1,525,559,472.58	
(+) GASTOS DE MANTENIDA	101,429,047.69	133,464,399.32	165,275,542.75	197,254,759.15	229,259,637.61	
(-) COSTO DE VENTA	850,041,263.74	1,083,866,625.50	1,313,879,636.66	1,545,771,627.78	1,773,664,933.71	
(-) COSTO DE OTROS INGRESOS	51,945,922.58	71,627,665.55	89,225,743.35	105,371,620.73	127,513,439.12	
(-) VENTAS TOTALES	1,124,666,971.16	1,500,757,654.69	1,678,936,216.62	2,156,618,883.64	2,630,129,402.46	
(-) UTILIDAD BRUTA	240,739,718.66	340,723,126.11	469,799,376.62	559,879,551.17	706,951,725.63	
GASTOS DE VENTA	46,502,253.87	61,411,051.38	76,319,938.69	91,228,736.40	106,137,565.51	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	36,522,111.63	45,650,774.45	55,393,437.27	64,938,109.69	74,476,762.91	
GASTOS FINANCIEROS	142,559,936.92	168,448,875.06	240,548,376.28	286,948,350.35	338,574,237.54	
IMPUESTOS	2,651,443.62	3,122,065.34	3,593,726.50	4,065,369.24	4,534,039.93	
TOTAL DE GASTOS	228,655,805.33	280,643,545.21	376,451,448.03	457,179,155.27	545,122,914.73	
OTROS GASTOS Y PRODUCTOS	21,314,847.05	30,650,744.17	40,476,641.75	50,662,938.41	59,668,436.55	
UTILIDAD NETA	(8,630,938.52)	15,668,911.75	59,461,286.60	79,638,457.44	107,180,375.37	
VALOR ACTUAL	(8,630,938.52)	6,662,046.56	3,557,051.74	7,541,647.11	5,375,651.06	29,135,866.47

PROYECCIÓN A 5 AÑOS CON INMERSIÓN

(+) INYAMO DE OBRA DIRECTA	23,357,652.55	30,651,921.65	37,566,159.63	44,000,459.75	50,794,728.75	
(+) MATERIA PRIMA UTILIZADA	704,624,562.50	1,403,287,109.15	1,735,216,048.52	2,061,184,956.89	2,387,151,915.26	
(+) GASTOS DE MANTENIDA	70,357,655.43	140,674,510.68	173,648,519.68	207,222,525.68	240,756,555.43	
(-) COSTO DE VENTA	824,929,811.35	1,500,013,532.11	1,945,250,759.23	2,312,487,366.35	2,678,725,213.47	
(-) COSTO DE OTROS INGRESOS	51,248,689.15	71,087,865.55	89,229,743.35	105,971,620.73	127,513,439.12	
(-) VENTAS TOTALES	1,124,666,971.16	2,435,915,537.47	3,027,555,127.65	3,659,262,957.59	4,270,935,598.11	
(-) UTILIDAD BRUTA	240,739,718.66	784,614,155.59	1,031,103,625.10	1,241,402,959.62	1,458,657,276.53	
GASTOS DE VENTA	46,502,253.87	64,481,653.44	80,135,904.33	95,750,173.21	111,444,442.10	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	36,522,111.63	45,650,774.45	55,393,437.27	64,938,109.69	74,476,762.91	
GASTOS FINANCIEROS	142,559,936.92	206,368,747.22	222,626,707.62	252,255,976.02	282,165,836.02	
IMPUESTOS	2,651,443.62	3,122,065.34	3,593,726.50	4,065,369.24	4,534,039.93	
TOTAL DE GASTOS	228,655,805.33	320,451,142.47	361,754,776.12	397,078,517.76	452,641,051.01	
OTROS GASTOS Y PRODUCTOS	21,314,847.05	30,650,744.17	40,476,641.75	50,662,938.41	59,668,436.55	
UTILIDAD NETA	(662,181.70)	433,472,312.75	610,877,207.70	734,261,834.65	957,407,769.99	
VALOR ACTUAL	(662,181.70)	160,613,363.65	115,696,400.65	75,214,194.67	50,566,675.82	421,652,774.89

CONCLUSIONES

Es de gran importancia optimizar los procesos de transformación del trigo ya que los productos que se obtienen son alimentos básicos indispensables en la dieta diaria. Para lograr esto es necesario modernizar día a día los procesos utilizados actualmente ya que estos con el paso de los años llegan a ser obsoletos, utilizando nuevas técnicas se puede llegar a crear sistemas productivos más eficientes los cuales luchan para satisfacer la creciente demanda creada por el acelerado crecimiento de la población.

Como se puede ver a lo largo de este estudio es factible aumentar grandemente el volumen de producción anual sin tener que hacer grandes cambios en la maquinaria y el equipo existente, con lo que se logra una optimización en el proceso.

Con la inversión se logra un aumento en el volumen de la producción, con esto los precios unitarios de los productos se reducen y el margen de utilidad neta se incrementa grandemente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Figuls, Manuel, *La Molinería Científica*,
Imprenta Revista Iberica, Barcelona, 1970.
2. Rocha Lasseaux, Manuel, *Apuntes Sobre los Problemas que se Confrontan
en la Línea Trigo-Marina-Paris*, Impresora Bravo, Mexico, 1961.
3. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, *Evaluación de la calidad del
Trigo*, Talleres Graficos del CIANO, Sonora, Mex., 1980.
4. Centro Regional de Ayuda Técnica, *De la Marina al Pan*,
Talleres de Publicidad Artística Litográfica S.A., Mexico, 1974.
5. Pineda Lopez, Luis, *Sistemas de Costos de un Molino de Trigo*,
Tesis, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Mich. 1986.
6. U.S. Wheat Associates, Inc., *Seminario de Panificación*,
Talleres Graficos U.T.E., Santiago, Chile, 1985.
7. Richardson, Alfredo, *Tratado de Molinería*, 2a edición,
Editorial Síntes, Barcelona, España, 1975.
8. Hanson, Hakore, *Trigo en el Tercer Mundo*,
Centro Internacional del Mejoramiento de Maíz y Trigo, Mexico, 1985.
9. Tesorería General, *Apuntes Socio-Económicos del Estado de Michoacán*
Editorial Quadri S.A. Morelia, Mich., 1981.
10. Wheat Flour Institute, *From Wheat to Flour*, Revised edition,
Washington, D.C., E.U., 1976.
11. Longmire, Jim, *World Wheat Facts and Trends*,
Centro Internacional del Mejoramiento de Maíz y Trigo, Mexico, 1985.
12. ILPES, *Guía para la Presentación de Proyectos*, decimotercera edición,
Siglo Veintiuno Editores s.a. de c.v., 1975.
13. Soldano, Osvaldo R., *El Trigo*,
Editorial Albetros, Buenos Aires, Argentina, 1978.
14. Nibel, Benjamin W., *Ingeniería Industrial*, 2a edición,
Representaciones y Servicios de Ingeniería s.a., Mexico, 1980.
15. Salvendy, Geriel, Seymour, *Prediction and Development of Industrial
Work Performance*, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, E.U., 1973.

16. Mundel, Marvin E., *Motion and Time Study*, cuarta edición, Prentice-hall, Inc. , N.J., E.U., 1960.
17. Muther and Wheeler, *Simplified Systematic Layout Planning*, Management and Industrial Research Publication, Kansas, E.U., 1962.
18. SKF, *Manual de mantenimiento y Recambio de Rodamientos*, Jarrohl Printing, Inglaterra, 1977.
19. Harper, Enriquez, *Manual de Instalaciones Electricas Residenciales e Industriales*, cuarta reimpression, Editorial Limusa, Mexico D.F. , 1985.
20. Riggs, James L., *Sistemas de Produccion*, cuarta reimpression, Editorial Limusa s.a., Mexico D.F. , 1962.
21. Krick, Edward V., *Fundamentos de Ingenieria*, primera edición, Editorial Limusa s.a., Mexico D.F. ,1979.
22. Hicks, Philip E., *Introduccion a la Ingenieria Industrial y Ciencia de la Administracion*, Compañía Editorial Continental, Mexico D.F., 1980.
23. Krick, Edward V., *Introduccion a la Ingenieria y al Diseño de la Ingenieria*, segunda edición, Editorial Limusa S.A. Mexico, 1962.
24. Lockwood, J.F., *Molienda del Trigo*, primera edición, Imprenta Lopez, Buenos Aires, Argentina, 1960.
25. Westinghouse, *Manual de Alumbrado*, 3a. edición, Editorial Dossat S.A. Mexico, 1985.
26. Faieres, Virgil Moring, *Diseño de Elementos de Maquinas*, Primera edición, Union Tipografica Editorial Hispano Americana S.A. de C.V., Mexico, 1985.
27. Reyes Ponce Agustín, *Administración de Personal*, decimoquinta reimpression, Editorial Limusa S.A., Mexico D.F. , 1983.
28. Cozzo, Miguel Angel, *Introduccion a la Ingenieria de Proyectos*, sexta reimpression, Editorial Limusa S.A., México D.F., 1982.
29. Greck, Kurt, *Manual de Formulas Tecnicas*, 18a. edición, Representación y Servicios de Ingeniería S.A., México, 1983.