

156
2/2/85



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

SISTEMA DE COSTOS ESTANDAR PARA UN MOLINO DE TRIGO

Seminario de Investigación Contable

Que en opción al grado de:

LICENCIADO EN CONTADURIA

P r e s e n t a :

NELSON ALFREDO LUNA BERMUDEZ

Director del Seminario: C.P. ALFREDO CEBALLOS CABRAL



México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

SISTEMA DE COSTOS ESTANDAR PARA UN MOLINO DE TRIGO

I N D I C E

Introducción.

Capítulo I.

Antecedentes.

- a) El trigo.
- b) Molinos de trigo.
- c) Harinas.

Capítulo II.

Descripción.

- a) Organización de la Empresa.
- b) Ubicación del Molino en la Organización.
- c) Organización del Molino.

Capítulo III.

Sistema de costos.

- a) Concepto.
- b) Costos Estándar
- c) El Costo Estándar Directo.

Capítulo IV.

Costos Estándar en un Molino de Trigo.

Conclusiones.

Bibliografía.

INTRODUCCION

Los ocho cereales más importantes que se cultivan en el mundo son: trigo, arroz, maíz, sorgo, centeno, mijo, cebada y avena, dada la importancia que representan para la alimentación de la humanidad, se les considera como básicos.

A la lista anterior se le puede agregar el arroz silvestre, el alforfón, frijol de soya y otros granos de menor importancia.

Además de los cereales hay cuatro importantes cosechas que también forman parte de la alimentación humana, éstos son: papa, azúcar, leguminosas y oleaginosas; junto con las primeras dan pie a la economía mundial, pues los países que logran tener autosuficiencia alimentaria (sobre todo en los productos anotados) no dependerán de importaciones para satisfacer este importante rubro de la economía, lo que es más, si se logra producir suficiente como para poder exportar, se modifica considerablemente la balanza comercial del país en cuestión.

El trigo es quizá el cereal más importante en el mundo occidental debido a su intervención directa en los alimentos que más se consumen (pastas para sopa, pan, pasteles, etc.) en dicha parte del hemisferio.

Dada ésta importancia es que se busca el mejoramiento del cereal, mediante la aplicación de las más avanzadas técnicas de la agricultura y la investigación en las industrias, tanto química como la de fertilizantes, tratando siempre de obtener mejores insecticidas y fertilizantes que ayuden a obtener más y mejores granos.

También la tecnología aplicada a los molinos de trigo está en constante búsqueda de mejorar los procesos de trituración y pulverización del grano y la separación de las diferentes partes del mismo, logrando mediante mezclas obtener mejores harinas que reunan los requisitos necesarios para hacer superiores los productos para la alimentación humana o bien experimentando con nuevas aleaciones en el forjado de rodillos de trituración o máquinas más veloces, con cuya capacidad se aumente la producción harinera.

Así pues si el cultivo y la molienda del trigo están en constante desarrollo, la administración y comercialización no pueden permanecer estáticos o -

ajenos, por lo que surge la necesidad de modernizar y adecuar éstos al desarrollo alcanzado por el trigo y los molinos.

Con este trabajo pretendo mostrar de una manera accesible el procedimiento administrativo y contable que se lleva a cabo en lo referente a molinos de trigo, para una empresa cuyas características se detallan y para las cuales se diseñó el sistema en cuestión, esto no quiere decir que sea privativo de la empresa, sino más bien limitativo en cuanto a su aplicación, ya que sólo podrá ser empleado en molinos cuyas características se asemejen a las que aquí se exponen.

Espero que este trabajo sirva de guía o ayuda a los interesados en este tema, ya que básicamente ésta es mi intención.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Indudablemente el agricultor primitivo tostó el grano y lo utilizó directamente como alimento. Posteriormente aprendió a molerlo y obtuvo harina gruesa, que cocinó para hacer potaje o pan sin levadura. El paso final ocurrió cuando aprendió a fermentar la masa y produjo un bollo de pan esponjado a base de levadura, descubrimiento que de seguro se debió a un accidente. No existe dato escrito que indique cuándo aprendió o bien cuándo ocurrieron estos acontecimientos. Por la época en que vivió Jesucristo los romanos producían ya pan con levadura muy similar al que se conoce actualmente.

Se calcula que el 95% de la producción mundial de trigo se utiliza directamente como alimento humano. La mayor parte del trigo restante se destina a la alimentación de animales particularmente gallinas. Un porcentaje relativamente pequeño del total se aprovecha como materia prima en la industria, especialmente en la producción del alcohol y almidón. El salvado y otros subproductos similares de la industria harinera se han aprovechado siempre como alimento para animales.

Recientemente ha adquirido importancia la producción de gluten para usos industriales, ácido glutámico y aceite del germen de trigo. Estos productos se obtienen en gran parte de los subproductos de la industria harinera.

Gran parte del grano destinado al consumo humano se muele para hacer harina. La harina, a su vez, se destina principalmente a la fabricación de pan, galletas, pasteles y pastas alimenticias. Pequeñas cantidades de grano se utilizan en la fabricación de preparados para desayuno conocidos en algunas partes con el nombre de "cereales".

EL TRIGO

TRIGO "-Latín triticum- Planta gramínea de cuyos granos se extrae la harina con que se hace el pan blanco, otros panes y muchísimos productos alimenticios más."

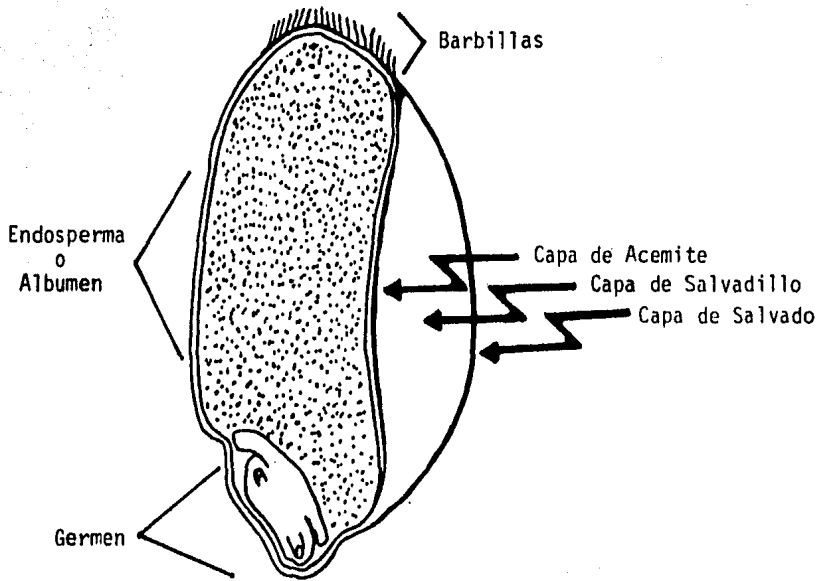
TRIGO "-Descripción Botánica- Gramíneas hórdeas anuales de espigas distáticas, con raquis articulado, espiguillas perpendiculares a éste y con dos glumas mucronadas o dentadas agudamente aquilladas.

Las hojas del trigo, de 25 a 30 cm de largo por unos 2 cm de ancho, abrazan más o menos el tallo; éste o caña de 0.5 a 2 m de altura y por lo común, sólo está lleno de nudos, se ramifica a flor de tierra donde produce los hijuelos, brotes que dan también espigas a su debido tiempo. El tallo principal pierde bien pronto su raíz primitiva y es alimentado, igual que los hijuelos, por raíces adventicias."

TRIGO "-Descripción breve- Nombre común de las especies del género triticum de la familia de las gramíneas. Los trigos son plantas anuales de 0.5 a 2 m de altura, su tallo o caña generalmente hueco en los entrenudos, - suele ramificarse a flor de tierra, dando hijuelos que pueden alcanzar un desarrollo semejante al del tallo principal. Las hojas son linearlanceoladas, con una larga vaina que abraza el tallo y la lígula corta, cada caña hecha una inflorescencia terminal en forma de espiga más o menos compacta, corta o prolongada, con el eje o raspa generalmente difícil de romper. Dicha espiga comprende numerosas espiguillas, que pueden estar unidas fuertemente a la raspa o desprenderse con facilidad; cada una suele componerse de varias flores, la polinización es típicamente autógena. El fruto o grano es una cariopside; comprende un embrión pequeño y oleoso situado en su extremo inferior, un endosperma o albumen feculento, muy desarrollado envueltos ambos por una capa rica en aleurona y por una cubierta (formada por el tegumento seminal y el pericarpio íntimamente soldados).

A su vez, el grano está encerrado dentro de las glumelas (cascabillas), - después de molido el grano, la cubierta y la aleurona constituyen el salvado."

CORTE LONGITUDINAL DE UN GRANO DE TRIGO



DESCRIPCION DEL GRANO.

El grano de trigo de estructura normal está constituido por diversas películas superpuestas llamándose la más externa epidermis formada por numerosísimas células longitudinales convergentes, con dirección más o menos regular hacia el eje longitudinal del trigo.

Esta epidermis termina en el extremo puntiagudo del grano en una barbillita de abundantes pelillos sumamente finos. Debajo de la epidermis hay una segunda cubierta llamada epicarpio y una tercera película o endocarpio; las tres juntas están íntimamente adheridas entre sí, formando la cáscara del trigo, de escasa capacidad nutritiva y difícil asimilación para el organismo humano.

Debajo de la cáscara, hay una película que recubre las múltiples células de gluten, constituyendo un tejido celular consistente y elástico, muy resistente a los ácidos segregados por las glándulas de las mucosas del estómago.

Las células de gluten se hallan intercaladas entre un número considerable de células de almidón, o sea el endospermo con tejidos delgados superpuestos, siendo más tenues los próximos al eje central y algo más gruesos los próximos a la corteza y contienen bastante mayor cantidad de gluten la que va disminuyendo progresivamente hacia el centro.

De ello se deduce que la zona más intensa del grano es la que contiene la harina más blanca.

Todas estas capas se hallan adheridas entre sí enérgicamente hasta formar un solo cuerpo que cubren las múltiples células de gluten que se halla íntimamente ligado a las partículas farináceas.

Debido a esta ligazón tan íntima es muy difícil separar las células de gluten de la harina.

El embrión del grano, se halla situado en la base del mismo, comprendiendo un sin número de células pequeñísimas conteniendo una materia grasienta, bastante homogénea.

Analizadas diversas muestras de trigo, se ha deducido la siguiente composición media:

Agua	13.4%
Almidón	62.0%
Celulosa	1.7%
Dextrina	7.0%
Glutina	13.0%
Sales	1.7%
Materia grasa	<u>1.2%</u>
Total:	100.0%

Existen muchas variedades de este cereal, pero generalmente se clasifica en dos grupos:

- I. de grano tierno
- II. de grano duro

El trigo de grano tierno o blando, es muy flexible, se razga fácilmente con los dientes, su coloración es amarillo oscuro.

El trigo de grano duro, es de estructura compacta y resistente, de aspecto translúcido, necesitándose un esfuerzo notable para su molienda, bastante más elevado que en los granos tiernos. La harina y sémola resultante se aplica de preferencia en la elaboración de pastas alimenticias.

El peso específico del grano de trigo se halla comprendido entre 70 y 82 - kg. por hecolitro, siendo el cereal que posee mayor densidad entre todos los granos panificables; un kilogramo de trigo contiene de 21,000 a 32,000 granos, según su tamaño, variedad a que pertenece, clase de cultivo, constitución del terreno, régimen pluviométrico, fenómenos meteorológicos ocurridos durante el crecimiento del cereal, etc. En condiciones normales, es evidente que el grano de mayor densidad es el de calidad superior.

Por lo general, el trigo de Caúcaso (Rusia) es el grano más pequeño, pues como término medio cada 100 granos pesan 85 gramos o sea 117,600 granos por kilogramo y el de Auvernia es el de mayor tamaño, 100 granos pesan 140 gramos o sea 14,000 granos por kilogramo.

En el trigo absolutamente seco, se admite generalmente 82 a 83% de materia harinosa; 18 a 17% de cascarilla, embrión y capa delular de gluten, si bien con el mejor trigo sólo se separa del 75 al 79.5% de harina, lo que constituye el rendimiento.

Cuanto mayor sea la reducción del grano a pequeñas partículas, el volumen de los productos resultantes será mayor, estos productos resultantes son:

harina
acemite (cema)
salvado
salvadilla

Existen numerosas variedades de trigo, pues además de los conocidos desde tiempos remotos, las naciones agrícolas crean nuevas variedades, las más conocidas son: aragoneses, montana, manitoba, australia, jejas, z-15-21, 03, senatore, capelli, los raspinegros, pusa 4, Jerez 19836, Ardito, L-4, etc.

CARACTERISTICAS.

El trigo puede ser dividido de un modo general en dos clases: de Invierno y de Primavera.

El trigo de invierno.- Es sembrado en el otoño y florece en aquellos países donde el invierno no es muy severo. Las heladas afectan al trigo de invierno, pero una capa protectora de nieve no sólo evita los daños de las heladas sino que descansa entonces en un estado latente, hasta que el crecimiento se reanuda en las cercanías de la primavera.

El trigo de primavera.- Es sembrado a los principios de esta estación y debe ser cosechado antes de que sea dañado por las heladas invernales; por lo tanto, las únicas variedades adecuadas son aquellas que crecen y maduran rápidamente. Los trigos de primavera son muy adecuados para aquellos países donde el invierno es rigurosa y con severas heladas, donde la escasez de nieve hace que la tierra se congele hasta una profundidad que llega a dañar el trigo.

Los trigos de primavera que crecen en un clima adecuado son generalmente fuertes, mientras que los trigos de invierno son generalmente débiles o de una fuerza solamente moderada. Por lo tanto, los de primavera son mucho más populares para la fabricación del pan que el de invierno.

Las características más interesantes para los molinos son:

1. Fuerza
2. Dureza
3. Sabor
4. Color
5. Capacidad de rendimiento.

La capacidad de rendimiento de harinas está afectada por el contenido de humedad, forma y tamaño del grano, espesor de la corteza, adhesión de la corteza o cáscara al endospermo, contenido de germen y porcentaje de impurezas.

Fuerza.- Los trigos fuertes imponen los precios más altos y gozan de gran popularidad porque proporcionan panes grandes y de buena contextura, y porque debido a su alta absorción de agua producen más panes por bolas de harina. Trigos muy fuertes también permiten al molinero mezclar con éstos una gran proporción de variedades más débiles y baratas y aún así, producen con esta mezcla harinas de un promedio de fuerza bueno.

Dureza.- El trigo varía considerablemente en su dureza y es clasificado como extra duro, duro, medio y blando. Los trigos duros son más populares que los blandos porque la dureza generalmente denota fuerza, aunque esto no es una prueba final.

El endospermo del trigo duro es vitreo o cristalino, mientras que el trigo blando tiene el endospermo blanco, opaco o almidonado.

La dureza de un trigo duro no depende enteramente de su contenido de humedad, siendo que un trigo muy seco puede tener el endospermo blando y harinoso, mientras que el endospermo del trigo duro, aún con el agregado de humedad, puede seguir siendo relativamente duro.

Trigos extra duros.- Son inadecuados para la fabricación del pan. Se les cultiva principalmente para la fabricación de sémola, la cual es usada para pastas (fideos, tallarines, etc.).

Trigos duros.- Son usualmente fuertes y por lo tanto tienen gran demanda para la producción de harinas panaderas. Ejemplos de este trigo duro son: el manitoba (Canadá) y los trigos americanos de primavera.

Trigos semiduros.- Tienen generalmente una fuerza media y pueden ser mezclados con trigos débiles o fuertes, sin afectar mucho la fuerza resultante de la mezcla, sólo en el color y sabor, estos trigos son muy adecuados para la fabricación de harinas de levantamiento propio.

Trigos blandos.- Son generalmente débiles y adecuados para harina de galletas, en las cuales no se desea fuerza, al mezclarse producen harinas de color agradable, pueden ser mezcladas con ventaja en mezclas de trigo panaderas.

Sabor.- El sabor es un factor que tiene su importancia en la calidad del trigo. El de la mayoría de las variedades es bueno, pero el sabor de los trigos ingleses es excelente.

Color.- El color del afrecho del trigo varía desde un colorado profundo hasta una palidez blanquesina. Los trigos colorados son por regla general más fuertes que los blanquesinos, pero esta regla no es variable y en otras cosas se nivela, pues los trigos blancos son preferidos a los colorados porque su afrecho es más popular entre los criadores y además sus partículas pequeñas de polvo de afrecho en las harinas bajas son menos visibles.

El endospermo también varía en el color y produce harinas que van desde un blanco grisáceo apagado a un blanco mortecino. El color más popular es el blanco de tono crema con cierta fluorescencia.

ORIGEN DEL TRIGO COMO CULTIVO AGRICOLA.

El cultivo del trigo se remonta al período prehistórico. Aunque existe alguna duda, parece que la planta fue originalmente indígena de partes del área que ocupan actualmente Irak, Irán, Siria, Líbano e Israel. En partes de estos países y de Turquía y Transcaucasia existen en la actualidad gran número de especies silvestres y primitivas de trigo y de pastos, de los cuales se cree que se originaron las especies más complejas del trigo.

Las pruebas arqueológicas encontradas, en forma de hoces, molinos de piedra y loza, en la cueva de Ghar-I-Kamarband, en la parte norte de Irán, parece indicar que se cultivaban cereales, probablemente trigo y cebada, en el año 6500 a. de J.C. En la cueva de Jarmo, cerca de Kirkuk, Irak, se ha encontrado grano de trigo carbonizado cuya edad se remonta al año 4700 a. de J.C. Los granos encontrados en esta cueva son iguales a los del actual trigo silvestre y cultivado einkorn. También se han encontrado granos de trigo carbonizados en las ruinas neolíticas de los lagos suizos.

Los trigos del tipo emer, junto con la cebada, fueron los dos grupos principales que dieron base al desarrollo de las civilizaciones babilónica, asiria y egipcia. Entiempos del Imperio Romano los trigos durum y los trigos para pan se cultivaban extensamente en las regiones cercanas al Mar Mediterráneo, en el Norte de Africa y en el Cercano Oriente. Probablemente, aunque en menor grado, se cultivaban, asimismo, en el Centro y en el Oeste de Europa. El trigo corto o enano indio parece ser la única especie que no evolucionó en el área Irán-Irak-Asia Menor. La evolución de esta especie tuvo lugar probablemente en la India, mucho tiempo antes de que se iniciara la era cristiana, por más que las mayores probabilidades indican que procede de trigos primitivos llevados de la aludida región Irán-Irak-Asia Menor.

EL TRIGO EN EL NUEVO MUNDO.

El trigo llegó al Nuevo Mundo con los colonizadores españoles. El primer cultivo del trigo en América que realmente tuvo éxito fue a base de semilla llevada a México por Hernán Cortés en 1522. Antes de dicho año, es decir, en los primeros años del siglo XVI, se habían realizado algunos experimentos

en las Antillas, pero las condiciones climáticas no fueron favorables y nunca pudo establecerse un cultivo permanente. Hay muy poco escrito acerca del progreso del trigo como cultivo en México o en las otras colonias españolas. Caldas relata que aún cuando el trigo era cultivado con éxito por los españoles en las costas de Colombia (Cartagena y Santa Marta) durante los primeros tiempos del período colonial, la destrucción producida por las royas o chahuixtles pronto obligó a abandonar este cultivo en la aludida región. Poco a poco fue moviéndose hacia lugares más altos, para escapar de tales plagas. Para 1802, época de los escritos de Caldas, el cultivo del trigo en Colombia y Ecuador estaba restringido a las elevaciones de 2000 ms.n.m. o más. Las pruebas indirectas de que se dispone indican que los primeros estados del desarrollo del trigo como cultivo en México, Perú, Ecuador y Colombia fueron lentos y que hubo muy poco grano, o nada para exportar desde dichas colonias. Esto ocurría por el año 1645. Cuba y Puerto Rico importaban grandes cantidades de trigo, harina y pan duro de la colonia holandesa que hoy es Nueva York.

El cultivo del trigo en las colonias españolas se retardó debido a varios factores. El maíz, por ejemplo, rendía más grano que el trigo, ya que en dicha parte de América el cultivo del maíz estaba más desarrollado. Además, el cultivo del maíz en México durante aquella época era a base de lluvia y, de acuerdo con la información disponible, es casi seguro que si se hubiera sembrado trigo durante la época lluviosa, como era la costumbre en el caso del maíz, las condiciones del medio ambiente habrían favorecido el desarrollo de enfermedades, especialmente las royas (chahuixtle) y malas hierbas, lo que habría dañado seriamente al trigo. Si el trigo se cultivaba en España durante el invierno y con riego artificial, es muy probable que su cultivo en México haya aumentado a medida que se iban creando medios para regar los terrenos. Realmente, es casi seguro que los pequeños sistemas de regadío que se fueron construyendo en las fincas agrícolas, que al cabo de algún tiempo se generalizaron en México, se hayan proyectado originalmente para el cultivo del trigo. Aún cuando en el imperio de los incas las obras de riego alcanzaron un alto grado de perfección, no existe dato escrito que indique que el cultivo del trigo se desarrolló más rápidamente en Perú que en México.

El cultivo del trigo, en la región que más tarde ocuparían las colonias in

glesas de América, lo iniciaron los primeros colonizadores, en 1585, en las Islas Roanoke, próximas a la costa de Carolina del Norte.

En la colonia de Jamestown (Virginia) se sembró trigo en 1607. Estas primeras tentativas no tuvieron éxito. Los peregrinos que desembarcaron en la Nueva Inglaterra sembraron trigo en Massachussetts en 1621. Estas siembras parece que también resultaron menos productivas y menos seguras que el maíz o el centeno. Los primeros datos escritos indican que en las colonias de Massachussetts el cultivo del trigo era precario debido a las enfermedades, insectos y malas yerbas, y quizá también a las heladas.

En la colonia de Nueva Holanda (Nueva York) el trigo se estableció firmemente como un cultivo importante en 1623. Al cabo de pocos años el área sembrada de trigo aumentó rápidamente y se extendió hacia el sur, a Nueva Jersey, Pensilvania y Delaware. Para 1645 Nueva Amsterdam (que más tarde sería la ciudad de Nueva York) se había convertido en un gran centro molinero, que exportaba harina, pan duro y trigo en grano a las colonias de la Nueva Inglaterra y a las Antillas.

Después de la guerra de independencia de las colonias inglesas se abrió al cultivo el Valle del Ohio, y una gran parte de estas tierras planas y fértiles se convirtió en grandes trigales.

La invención de la segadora por McCormick en 1831 dió gran impulso al cultivo de granos pequeños, ya que aumentó la superficie que podría ser atendida por un solo hombre. Esta invención, la apertura de mejores vías de comunicación fluvial y la construcción de caminos, a la que siguió la de ferrocarriles, abrió al cultivo las praderas planas de los valles del Mississippi y del Missouri.

Durante los últimos años de la década 1860-70 y los primeros de la década 1870-80 fue cuando el cultivo del trigo se estableció a lo largo de una faja de tierra plana semiárida que produce en la actualidad más trigo que cualquier otra área geográfica del mundo. Esta gran faja triquera de la América del Norte comprende los estados norteamericanos de Tejas, Oklahoma, Kansas, Nebraska, las Dakotas y Montana y las provincias canadienses de Manitoba, -

Saskatchewan y Alberta. Todos los cultivos de la América del Norte están - mecanizados.

Argentina es el principal país productor de trigo de la América del Sur. No fue sino hasta cerca de 1890 cuando la producción de trigo cobró importancia en este país. Las principales áreas productoras están formadas por grandes extensiones de tierra plana, completamente mecanizadas.

Australia, junto con los tres países americanos mencionados -Argentina, Canadá y los E.U.A.- integra el grupo en el mundo de los principales exportadores de trigo. El trigo se cultiva en Australia desde 1788, año en que se fundó la colonia. El crecimiento de la producción fue continuo y a mediados del siglo XX ocupaba el cuarto lugar entre los países exportadores del mundo. La producción de trigo en Australia proviene en su mayor parte de tierras - semiáridas y planas, donde las operaciones de cultivo están también completamente mecanizadas.

Aunque Rusia es uno de los países que produce más trigo, toda su producción se consume en el propio país. Las áreas productoras más importantes de la U.R.S.S. están formadas por tierras planas semiáridas cuyos suelos y condiciones climáticas son similares a las de la principal faja triguera de la América del Norte. La mayor parte de la producción proviene de grandes extensiones explotadas en forma colectiva, asimismo altamente mecanizadas.

China, India y Pakistán son también importantes productores de trigo, - pero al igual que Rusia, toda la producción se consume en el propio país y no entra en el mercado internacional. En estos tres países el trigo se cultiva en condiciones muy variadas de suelo, topografía y clima, y sólo una parte relativamente pequeña de la producción se obtiene mediante cultivos mecanizados.

CONDICIONES PARA EL CULTIVO

El trigo es planta de zona templada y se cultiva en condiciones de extrema diversidad, en 60 países. Hacia el norte llegan los cultivos hasta los 65.5 grados, en las Islas Solovetzsk, cerca de la costa de Siberia,; hasta los 66.0 grados en Alaska; hasta los 56.0 en Suecia, Finlandia y Rusia. En el Hemisferio meridional se cultiva hasta los 42.0 grados en Chile y hasta los 44.0 en Nueva Zelanda.

En cuanto a altura sobre el nivel del mar, existen cultivos con una elevación de sólo unos cuantos metros, en zonas de clima templado, hasta altitudes de cerca de 4,000 m en la región del Lago Titicaca.

El suelo puede ser de diversos tipos, pero la planta se desarrolla mejor en suelos fértiles, de textura media a pesada, con buen desagüe.

Las principales regiones productoras de trigo en el mundo se encuentran en zonas semiáridas. Se cultiva comercialmente en áreas con una precipitación pluvial anual de 25 cm y en otras cuya precipitación anual alcanza hasta 175 cm. Las principales zonas productoras se encuentran donde la precipitación varía de 38 a 115 cm. En todas las regiones productoras más importantes corresponde la época de la cosecha a la llegada de la temporada de sequía. El cultivo del trigo se hace generalmente bajo condiciones de lluvia natural y en tierras planas. En algunos países generalmente se cultiva con riego, como sucede en México, Egipto y en partes de Pakistán e India.

TOPOGRAFIA

Las principales áreas productoras de trigo en el mundo se encuentran en tierras planas u ondulantes de regiones semiáridas. Hay tres razones principales a las cuales se debe lo anterior; el cultivo del trigo bajo esas condiciones, relativamente severas, es más productivo que cualquier otro producto cultivado. Las tierras planas donde la época seca coincide con el período de cosecha facilitan en gran parte el uso de maquinaria. Finalmente, la atmósfera seca de estas áreas no favorece el desarrollo de las principales enfermedades (las royas o chahuixtles) y, por lo tanto, los cultivos están -

expuestos a riezos menores que en zonas más húmedas.

ADAPTACION DEL CULTIVO

Los trigos pueden dividirse en trigos de invierno y trigos de primavera, de acuerdo con sus requerimientos fisiológicos de temperatura, luz y época de siembra. Algunos de los factores más importantes para determinar los tipos de variedades que pueden cultivarse con éxito en una región son las temperaturas extremas, la longitud del día y la ausencia de la roya o chahuixtle (o la resistencia a esta plaga), por ejemplo, la temperatura y la longitud del día, entre otros factores, afectan el período de floración de las variedades de trigos de invierno.

ENFERMEDADES E INSECTOS.

Las enfermedades y los insectos han sido factores en la determinación de las regiones productoras de trigo en escala comercial en el mundo. Ha existido la tendencia a desarrollar las principales zonas de producción de este cereal donde las condiciones del medio ambiente son relativamente desfavorables para que prosperen epifitias severas de las enfermedades de mayor importancia. En el caso de las plagas más importantes, como la mosca Hesse (*phytophaga destructor*), es práctica común, para combatirla, recurrir a diferentes fechas de siembra. Entre otras medidas a que se ha recurrido para dominar algunos insectos se encuentran la de dejar descansar el suelo durante un año, las rotaciones de cultivos y otras. Estas prácticas son en realidad medidas destinadas a afectar adversamente la propagación del insecto respectivo.

El espacio disponible no permite una discusión de las principales enfermedades del trigo; solamente se mencionan las más importantes, con una breve explicación de una, la roya del tallo, para hacer ver la magnitud del problema creado por algunos de estos gérmenes patógenos.

Las enfermedades más importantes del trigo son la roya o chahuixtle del tallo (*puccinia graminis tritici*), la roya lineal o amarilla (*puccinia glumarum*), la roya de la hoja (*puccinia triocinia*) el carbón cubierto (*tilletia* sp) el carbón descubierto (*ustilago tritici*), las pudriciones de la raíz, y el virus. Algunas de estas enfermedades, como el carbón cubierto, se dominan tratando la semilla con compuestos orgánicos de mercurio, mientras que en otras, como las pudriciones de la raíz, se recurre a rotaciones de cultivos para reducir las pérdidas causadas por la enfermedad. Durante los últimos 30 años se ha logrado producir variedades nuevas con resistencia a una o más enfermedades importantes, con los consiguientes grandes beneficios para la agricultura.

La roya o chahuixtle del tallo es quizá la más destructora de las enfermedades citadas, pues algunas veces se desarrollan grandes epidemias (epifitias) en enormes áreas geográficas, lo cual trae como consecuencia una completa destrucción de lo sembrado o reducciones en el rendimiento y la calidad del grano. Las pérdidas ocasionadas en Canadá y en la región de los trigos de primavera del norte de los E.U.A. por la epifitia de 1954 se calculan en varios cientos

de millones de dólares. Una epifita similar ocurrió en Argentina en 1951.

La roya del tallo es causada por un hongo parásito y microscópico que infecta el tallo, las hojas, las barbas y hasta las glumas y el grano de la planta. El hongo le roba alimento a la planta y también interrumpe el paso de alimentos elaborados entre las hojas y partes bajas del tallo hacia el grano en formación. Cuando la infección es severa destruye las plantas, pero si no lo es tanto, puede reducir solamente el rendimiento de grano o la calidad de éste.

El hongo de la roya o chahuixtle del tallo, al igual que los de las otras royas, es un parásito que se multiplica muy rápidamente. La roya o herrumbre que se ve en la planta de trigo consiste en pústulas o llagas de color café, cada una de las cuales contiene de 250,000 a 300,000 esporas (semillas) extremadamente pequeñas. Cada una de ellas puede infectar otra planta. El viento las disemina. Algunas veces las transporta a distancias de centenares de kilómetros sin que pierdan su vitalidad.

Cuando una espora cae sobre la hoja o tallo de una planta de trigo susceptible a la enfermedad, y encuentra condiciones favorables de humedad y temperatura, germina pronto y su tubo germinal penetra en las células de la planta y la infecta. El hongo de la roya no contiene clorofila y vive extrayendo o robando los alimentos elaborados por la planta. Bastan de 5 a 21 días después de la infección, según la temperatura, para que se forme una pústula nueva. En estas condiciones una sola planta de trigo muy infectada puede contener hasta mil millones de esporas.

Todas éstas son morfológicamente idénticas, aún en el microscopio. No obstante, el parásito comprende gran número de razas fisiológicas, las cuales tienen diferentes tendencias de predominio en las distintas regiones trigueras. Estas razas fisiológicas difieren también en su capacidad para atacar las diferentes variedades de trigo. Los técnicos han logrado producir variedades resistentes a la roya del tallo para la mayoría de las regiones donde esta enfermedad es un problema. A pesar de ello, no pueden interrumpirse los esfuerzos tendientes a mejorar la calidad de las plantas ya que algunas veces ocurren cambios en las poblaciones de royas debido a hibridación entre las royas pre-existentes o a una mutación del organismo de la roya. Las hibridaciones se ve

rifican en el berberis spp planta alternada que es donde ocurre el estado - sexual. Durante 1950 tuvo lugar un cambio de razas en las regiones de trigos de primavera de los E.U.A. y Canadá, y produjo la epifita de 1954 ya mencionada.

MOLINOS

DE

TRIGO

En los tiempos prehistóricos de la Edad de Piedra el cultivo del trigo se realizaba en forma muy precaria y no se procedía a su molturación; se ingería tal como había sido recolectado, después de una limpieza bastante somera, dejándolo caer de cierta altura cuando soplaban el aire para su aventado; más tarde se sometió al remojo para su reblandecimiento con objeto de facilitar su asimilación en el aparato digestivo, hasta que con el transcurso de los años se ideó el procedimiento de molturación del grano con piedras, usado desde la edad antigua.

En efecto, en los altorrelieves de algunas tumbas egipcias de la época de los Faraones, descubiertas en las excavaciones realizadas en aquella nación, se representan escenas de molienda en la que se ven piedras rudimentarias para este cometido. En la época romana se usaron los molinos accionados a mano, y más tarde los de piedras cilíndricas horizontales cuando se usaron las caballerías para su accionamiento, por medio de malacates y más modernamente por el aprovechamiento de las fuerzas motrices naturales y de las máquinas motrices que el ingenio humano, en su incesante afán de superación, ha ido concibiendo.

Al aplicarse las fuerzas motrices de la naturaleza y lograrse mayor velocidad de rotación de la piedra móvil, con lo que se dispone de la fuerza centrífuga necesaria para la expulsión periférica de los productos, se adoptó la forma de disco para las muelas. Gracias a esta fuerza centrífuga y al estriado que se da por el picado de las superficies de trabajo de las muelas, los productos obtenidos por la molienda pasan progresivamente hacia la periferia de aquéllas, por donde se derraman.

Sin embargo, con el afán de perfeccionar el proceso de molienda por medio de muelas, en 1821 el molinero Helfenberger de Rorschacht (Austria) inició la construcción de cilindros de hierro para la molturación de grano. A esta tentativa poco afortunada siguió la patente de invención de Cullier en 1823 relativa a un par de rodillos cilíndricos para la trituración del trigo. Algunos años después Muller apoyado por el gobierno imperial ruso construyó un laminador triturador en Varsovia, inspirado en el que algunos años antes había ideado Helfenberger y al poco tiempo (1834) el ingeniero suizo Sulzenberg introdujo sensibles perfeccionamientos en estas construcciones, superando su labor a

la de las muelas, hasta el punto que este nuevo sistema de molturación parecía que iba a desterrar a la muela de la industria de la molienda.

Pero en aquél entonces las construcciones mecánicas eran muy lentas y costosas; por otra parte, los cilindros no poseían la dureza de los actuales, ni su perfección constructiva, por lo que se hallaban sujetos a frecuentes refacciones y además, las rudimentarias instalaciones hidráulicas, de vapor o viento de que se disponía entonces no aseguraban una marcha suficientemente uniforme como requieren los cilindros. También se fueron perfeccionando las piedras - de origen francés, contribuyendo todo ello a que los laminadores no se introdujeran mucho, como parecía esperar.

Pero en 1873 el importante fabricante de harinas Wegmann de Zurich después de prolongados tanteos llegó a construir un molino de cilindros tan perfeccionado, que desde entonces tuvo general aceptación, si bien comprendiendo al principio cilindros de porcelana de superficie lisa, que fueron substituidos muy pronto por otros de hierro fundido, de superficie estriada, los encargados de su construcción fueron los acreditados talleres Ganz de Budapest.

Al cabo de algunos años numerosas empresas constructoras se dedicaron a esta especialidad y en la actualidad existen algunos nacionales especializados, cuyos modelos dan óptimos resultados.

En resumen, la molienda progresiva realizada por pares de cilindros escalonados es más racional y eficaz, obteniéndose harinas y subproductos de alta calidad, superiores a los de cualquier otro sistema de molienda, si bien exige mucho mayor número de máquinas que los clásicos molinos de muelas; además en las instalaciones de cilindros es indispensable una limpia del grano más perfecta y un cernido metódico de las sémolas y semolinas, así como la clasificación metódica de los subproductos.

Por la molienda progresiva realizada por los pares de cilindros, el grano se transforma sucesivamente en harina, elaborándose en los primeros pasos muchas sémolas, con escasa proporción de harina y aquéllas son fáciles de limpiar y clasificar en las operaciones sucesivas de molturación.

Hemos de consignar que la labor realizada por una máquina depende ciertamen

te de su acertada construcción, pero también de la conducción hábil de la misma, como se deduce del hecho que molinos de cilindros de un mismo constructor y de idéntico modelo, funcionan mejor en una fábrica que en otra.

OBJETO DE LA MOLIENDA.

El propósito fundamental en la molienda del trigo es moler los granos disponibles, convirtiéndolos en harinas que harán frente a las variadas necesidades - del consumidor, panadero, ama de casa, pastelero, fabricante de galletas y del fabricante de pastas; al mismo tiempo los subproductos deben, dentro de lo posible, satisfacer al consumidor de forrajes tanto en lo que a 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 público consumidor de pan confiere gran importancia a la apariencia y buen sabor del mismo, exigiendo así un pan de buen volumen, - con una migaja blanca de textura fina y blanda, compuesta por células que no - desmigajan fácilmente; un pan de este tipo requiere harinas de las cuales se - haya eliminado el afrecho.

Una minoría pequeña prefiere el pan confeccionado con harinas que contengan algo de afrecho o germen, algunas veces debido a que les agrada más 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.

A la luz del conocimiento creciente en el campo de la bioquímica y la dietética, actualmente se acredita mucha importancia al valor nutritivo del pan y los molineros tratan de producir harinas que no sólo satisfagan a los consumidores en lo que a su apariencia y buen sabor se refiere, sino que también debe contener, dentro de lo posible, todos los elementos naturales del trigo benefi ciosos para el proceso digestivo y para la salud en general, excluyendo las - partes perjudiciales.

Hay muchos tipos de molinos y son abundantes las modificaciones de que ha - sido objeto el proceso de la molienda del trigo. Sin embargo, los pasos básicos para la fabricación de harina siguen siendo los mismos.

En los molinos modernos se emplea el tipo de molino de rodillo continuo. Las etapas de molienda son las siguientes:

El grano se limpia mecánicamente para quitarle las materias extrañas. Luego se lava y se acondiciona.

El proceso de acondicionamiento del grano consiste en la adición de agua hasta que adquiera una humedad del 15 al 16%. Con esta humedad la corteza es más correosa o flexible y se puede separar más fácilmente del endosperma durante la molienda. El grano acondicionado pasa a través de dos rodillos quebradores hechos de acero corrugado, los cuales giran en direcciones opuestas. Después de pasar a través de estos rodillos se cierne el material resultante para separar las partículas finas, que son harina y las partículas más gruesas, que corresponden a partículas de endosperma, corteza y germen y que se conocen con el nombre de "intermedios" o "grados de intermedios" de la harina. Estas últimas vuelven a pasar a través de otros rodillos quebradores más juntos y el producto se vuelve a cerner.

La operación se repite hasta que el material pasa por cinco o seis juegos de rodillos.

Después del último paso, los intermedios de la harina se pasan a través de un juego de rodillos más finos, donde se aplastan la corteza y el germen para poderlos separar más fácilmente del resto de la harina.

El material que resulta de la operación anterior es cernido, y los intermedios de la harina se pasan por otro juego de rodillos dos veces más.

Después del último paso se separan la corteza y el germen de la criba gruesa y se utilizan para alimento de animales. Los intermedios de harina más finos, que son una harina de grado más bajo, están formados por grandes cantidades de partículas de corteza y germen.

Esta harina se separa por medio de una criba más fina y se utiliza como otra clase de alimento para animales.

Se pueden producir muchos grados diferentes de harinas, lo que depende de las combinaciones que se hagan con las diferentes fracciones de la harina. La

harina de más alto grado es la que se separa en la primera cernida, es la más blanca y tiene la proporción más pequeña de corteza y germen.

La que se obtiene de cada uno de los quebrados y cernidos siguientes tiene más impurezas de la corteza y es de un grado inferior. Cuando se combinan todas las fracciones de la harina, el producto que así se obtiene se conoce como harina entera, o sea que tiene todas las partes del endosperma del grano de trigo. Las harinas de "patente" están constituidas por las fracciones más finas y más blancas de la harina entera.

La molienda a mano con piedras se practicaba desde la más remota antigüedad; en aquellos molinos a mano, que Plinio describe en su Historia Natural y que se han encontrado en excavaciones de Pompeya en un molino de la época romana que ha sido descubierto recientemente, la piedra exterior, móvil, llamada castillus, presentó la forma de doble cono invertido, encajado al semicono inferior en la piedra cónica fija que constituye la base del molino. Era arrastrada en un lento movimiento circular por esclavos asidos a los manillares laterales y su cono superior tenía forma de tolva para la introducción del grano.

A causa de la lentitud del desplazamiento de estas piedras, no se genera fuerza centrífuga bastante, para arrojar al exterior los productos de la molienda; para lo cual se ideó la forma cónica de la muela inferior, llamada meta.

En los primeros siglos de nuestra era empezaron a usarse las caballerías como fuerza motriz con muelas en forma de discos superpuestos.

Los motores que substituyeron al hombre y animales domésticos con el transcurso del tiempo, cronológicamente relacionados, fueron los hidráulicos, los de viento y desde principios del siglo pasado, los motores térmicos (máquinas a vapor), siguiendo bastante más tarde los de explosión (motores a gas, a gasolina, motores Diesel, etc.)

Motores Hidráulicos.- Cuando era indispensable aprovechar la energía hidráulica junto al lugar en que se producía, los saltos de agua tenían una aplicación muy limitada, pues por hallarse muchos de aquellos situados en terrenos accidentados donde las corrientes de agua discurren por pendientes considera-

bles y escasean las comunicaciones, era muy difícil emplazar la molienda en aquellos lugares.

Los Rodetes es uno de los motores hidráulicos más primitivos, usándose todavía en algunos molinos de escasa producción, emplazados en lugares agrestes, poco accesibles. Su rendimiento es tan deficiente que su descripción tiene es caso interés.

Este motor se monta directamente en la prolongación inferior del árbol vertical de la muela, sobre el nivel inferior del agua de salto y está constituido por tres o cuatro álabes de madera dura en forma de cuchara sobre las que cae el chorro de agua conducido por un tubo o canal inclinado a unos 45 a 60 - grados, de madera machiembrada.

Este conjunto constituye una turbina primitiva de acción que genera el movimiento rotativo. Cada par de muelas ha de equiparse con su rodezno, lo que constituye ciertamente la máxima sencillez de instalación, aunque en detrimento de su rendimiento o efecto útil, sumamente bajo pues no excede del 35 al - 40%.

Con el transcurso de los siglos se fueron perfeccionando estos rodetes reduciendo la longitud de las cucharas o álabes, aumentando su número y rodeándose de un anillo exterior que reduce las pérdidas de agua y mejora su rendimiento.

Más tarde se emplearon las ruedas hidráulicas a la molienda, en sus diversas variedades, según el caudal y salto disponibles, con ruedas de gran diámetro, de cajones de eje horizontal, admisión superior, lateral o inferior, etc.

En estas instalaciones el árbol motor de la rueda hidráulica penetra en el interior del molino y gira a unas 15 a 20 revoluciones por minuto, el cual por el intermedio de un par de ruedas cónicas hace girar al eje de la muela móvil a 80-100 revoluciones. Esta disposición es sumamente sencilla pero al igual - que la anterior su rendimiento es muy limitado; pero este factor tiene escasa importancia si se dispone de agua en exceso para este objetivo.

También se han ideado molinos flotantes instalados sobre las corrientes de agua de ríos muy caudalosos, con motores hidráulicos constituidos por grandes

ruedas de palas de anchura considerable, cuyas palas profundizan bastante en el agua de la corriente.

Estas ruedas, de grandes dimensiones, son muy semejantes, bajo el punto de vista constructivo, a las ruedas de admisión inferior de paletas planas, sin dispositivos de admisión y desarrollan energía por la velocidad de la corriente sobre la que se hallan suspendidas flotando.

Su rendimiento teórico equivale al 50% del trabajo total desarrollado por la corriente motriz, pero su potencia efectiva no excede al 30%.

En la actualidad los motores hidráulicos que he descrito han sido abandonados casi en absoluto, aplicándose únicamente las turbinas en sus modernismos - tipos de rendimiento elevadísimo.

Molinos de Viento.- Los molinos accionados por el viento son antiquísimos aunque aparecieron en fecha posterior a los molinos de agua.

Parece que fueron importados del Oriente Medio a Europa en el siglo VII, funcionando en el año 1100 en Holanda, en 1108 en Francia y en 1140 en Inglaterra.

En la actualidad todavía existen molinos de viento más o menos perfeccionados en Holanda, Sicilia, Arabia y Persia.

Los molinos de viento antiguos eran de casta giratoria para poder orientar la rueda de aspas de gran longitud; según la dirección del viento, construidos de madera por completo haciendo girar todo el edificio alrededor del árbol central sostenido por un basamento de madera en forma de pirámide apoyada sobre pilares de mampostería.

Los molinos antiguos se distinguen por sus cuatro alas de considerable longitud, de armazón de madera guarnecido de tela, que giran sobre un árbol inclinado hacia el interior de la caseta, para asegurar su estabilidad. La rotación de la caseta se efectúa a mano empujando una palanca.

Los molinos de viento de reciente construcción tienen alas metálicas de menores dimensiones, dispuestas de tal manera que un obrero desde el interior -

de la caseta, para asegurar su estabilidad. La rotación de la caseta se efectúa a mano empujando una palanca.

Los molinos de viento de reciente construcción tienen alas metálicas de menores dimensiones, dispuestas de tal manera que un obrero desde el interior - del local puede modificar la posición de las alas con respecto a la dirección del viento.

En las instalaciones antiguas las muelas son de piedra silicea de procedencia local, mientras que en los molinos más modernos ya funcionan con muelas de La Ferté.

Los motores de viento americanos han substituído casi por todas partes los antiguos molinos de cuatro alas, cuya regulación de las superficies es bastante difícil de realizar.

Estos molinos modernos funcionan a velocidades del viento comprendidas entre 2.50 a 15 metros por seg. y están constituídos por pequeñas chapas de madera delgada situadas siguiendo los radios de un sector de círculo. Algunos constructores han conservado la forma general de las alas antiguas, pero el rectángulo ha sido transformado en sector circular recurvado de chapa de acero inoxidable o galvanizada.

La orientación queda asegurada automáticamente por un timón. En otros sistemas una ruedecilla pequeña o mariposa, situada en la parte posterior del aparato, recibe el viento cuando éste no se halla dirigido normalmente sobre la rueda motriz, llevándola cara al viento, con auxilio de un tornillo sin fin que actúa sobre un piñón.

Algunos sistemas poseen un mecanismo que permiten la regulación automática de la velocidad de la rueda motriz, por medio de un freno que actúa sobre el árbol o reduciendo la superficie receptora.

Otros sistemas poseen un mecanismo de paro de la rueda motriz, cuando ya no ha de utilizarse el trabajo que desarrolla. Además, en todos los tipos de sistema constructivos modernos, el dispositivo de regulación actúa de tal manera que la rueda queda completamente descargada de la acción del viento, cuando la

violencia de éste sería peligrosa para el aparato.

La transmisión de movimiento en estos molinos de viento se efectúa por uno o dos pares de ruedas dentadas de ángulo recto.

En la actualidad también se construyen turbinas atmosféricas, que comprenden varias aletas helizoidales con una inclinación de 35 a 40 grados en el centro del ala, que pueden funcionar hasta con velocidades inferiores a 2.50 metros por segundo.

Máquinas de Vapor.- A principios del siglo pasado, cuando la máquina a vapor se introdujo en las explotaciones industriales, se aplicó con éxito para el accionamiento de los molinos harineros, substituyendo a la fuerza hidráulica en muchos casos, pues ésta obligaba a instalar los molinos junto al salto de que se disponía mientras que la máquina a vapor permitía montar los molinos en las ciudades o en las grandes zonas productoras de cereales panificables.

La máquina a vapor utiliza la fuerza expansiva del vapor de agua a elevada presión, generado en una caldera en cuyo hogar se quema un combustible, para impulsar el émbolo motor, desarrollando un movimiento alternativo consecutivo, que por la biela y la manivela del árbol motor se transforma en rotativa continuo.

Una máquina a vapor consta de uno o varios cilindros con sus émbolos respectivos, el mecanismo de distribución y alimentación, el dispositivo de escape y el órgano regulador de la velocidad de rotación.

Estas máquinas se clasifican según la presión a que es admitido el vapor en el cilindro, llamándose de baja presión cuando la presión absoluta del vapor no excede de 8 atm; de media presión, con o sin condensación, cuando la presión se halla comprendida entre 8 y 14 atm; y de alta presión cuando ésta excede de 14 atmósferas.

También las máquinas a vapor se clasifican según el modo de accionamiento - en máquinas de simple efecto, en las que el vapor actúa sobre una sola cara del émbolo, bajando éste por la acción de un contrapeso, pero este tipo rudimentario ya no se construye en la actualidad y máquinas de doble efecto en las

que el vapor actúa alternativamente en las dos caras del émbolo, siendo este tipo constructivo el único empleado en la actualidad.

Las máquinas de vapor pueden funcionar sin condensación cuando el vapor de escape se evacúa directamente a la atmósfera o con condensador si el vapor de escape pasa directamente al condensador.

En la actualidad, sólo en casos excepcionales se adoptan máquinas a vapor para el accionamiento de molinos harineros, pues exigen la instalación de una chimenea de bastante altura para asegurar el tiro en el hogar donde se quema el combustible. Se prefieren los modernos motores de explosión o de combustión interna, por su menor consumo de combustible y simplicidad de instalación o el accionamiento por electromotores donde se dispone de energía eléctrica.

Motores Diesel.- El motor de Diesel o de aceites pesados es un motor de combustión interna, de compresión elevadísima e inflamación espontánea por el calor desarrollado por la compresión; puede construirse de simple o doble efecto, a cuatro o dos tiempos, utilizando cualquier aceite pesado como combustible y con un rendimiento térmico más elevado que cualquier otra máquina motriz térmica, debido a la alta compresión.

Motores Eléctricos.- Desde hace algunos años se dispone de energía eléctrica en casi todas las regiones del país a precios ventajosos, gracias a los grandiosos aprovechamientos hidroeléctricos que han sido puestos en explotación en estas últimas décadas y a las extensas líneas de transporte de alta tensión y redes de distribución que llevan la energía hasta los más pequeños poblados, suministrándose en forma de corriente alterna trifásica de 50 períodos de frecuencia y 220 voltios de tensión entre fases.

Debido a ello, existen numerosas fábricas de harinas impulsadas por electromotores, que pueden ser de ataque individual, por grupos de máquinas o por secciones de la fábrica (molturación, limpia, etc.) que han permitido dejar los motores descritos anteriormente.

En la elección y compra de los trigos, los dos objetivos principales del molinero son, primero el producir y mantener en forma consistente la calidad

exacta de harina requerida por el mercado y, segundo obtener un beneficio.

La calidad de las harinas depende principalmente de su fuerza, color y sabor. El difícil arte de obtener beneficios depende (en lo que a elección de los trigos se refiere) de comprar trigo en condiciones sanas y elegir aquellas variedades que mejor combinen un alto rendimiento de harinas con un precio razonablemente bajo. El rendimiento de harinas está regido por los factores tratados anteriormente (porcentaje de impurezas, contenido de humedad, espesor de la corteza, etc.).

La elección de las variedades es afectada por las fluctuaciones en los precios y por lo disponible en la estación del año, lo cual obliga al molinero a efectuar cambios frecuentes en su molienda.

Además, aunque los trigos de las clasificaciones más conocidas proporcionan un rendimiento regular y constante, la calidad de las harinas no es invariable y, por lo tanto, cada cargamento de trigo debe ser probado con exactitud, particularmente el factor de fuerza, que es absolutamente importante.

Si una variedad determinada de trigo es inobtenible, indebidamente costosa o no satisfactoria, generalmente puede ser reemplazada por alguna otra o por una combinación de variedades que proporcionen los mismos resultados finales.

Por lo tanto, la elección de trigos para la molienda significa el hallar un equilibrio entre calidad, rendimiento, disponibilidad y precios. Demanda un uso pleno del equipo de laboratorio, un estudio preciso del mercado y mucha habilidad, criterio y experiencia.

ELECCION DE TRIGO PARA OBTENER HARINAS DE CALIDAD SATISFACTORIA.

Se requieren diferentes tipos de harinas para la fabricación de pan, harinas de auto-levantamiento, pastelería y galletas; las cualidades exigidas por cada tipo varían en los diversos países y distritos. Los factores más importantes son la fuerza, el color y el sabor; la fuerza de gasificación también es muy importante en las harinas panaderas. Es esencial también que las características de una determinada harina se mantengan constantes a las condiciones locales o del mercado.

El contenido de humedad e impurezas en los trigos seleccionados para una molienda, aún cuando tienen importancia desde el punto de vista comercial, pueden ser ignorados en lo que a la calidad de las harinas se refiere, a condición de que las impurezas sean tales que puedan ser removidas por la maquinaria de limpieza y de que el contenido de humedad pueda ser ajustado por medio del acondicionamiento.

Calidad de Fuerza.- La fuerza requerida para una harina de panadería, depende grandemente de la forma en que la harina será panificada; la fermentación prolongada que se usa en Londres demanda más fuerza que la fermentación corta prevalente en el norte de Inglaterra, mientras que la panificación escocesa reclama una harina realmente fuerte.

Las panificaciones mecánicas, en las cuales la masa debe afrontar un abuso mecánico, requieren harinas de más fuerza que la necesaria para una panificación casera hecha por una ama de casa; el pan colocado en el horno en una forma suelta, que debe levantarse sin ningún apoyo, debe ser más fuerte que el pan horneado en moldes, aunque algunas veces los molineros tienen que proveer una harina única adecuada para ambos tipos. Las harinas de auto-levantamiento y de confitería requieren algo menos que una fuerza media, mientras que las harinas para galletas deben ser débiles (algunas veces excepcionalmente débiles) y deben contener muy poco gluten.

En esta forma, la fuerza o debilidad requerida es el factor principal en la selección de trigos para la molienda y esta selección se efectúa con ayuda de las curvas extensométricas.

Los trigos son divididos de un modo general en fuertes, débiles y de complemento; las variedades fuertes y débiles tienen un marcado efecto sobre las características de una molienda, pero los trigos de complemento son neutrales y pueden ser usados en proporciones grandes sin que efectúen mucha diferencia sobre la mezcla, éstas no serán necesariamente adecuadas para todas las partes del país ni tampoco para otras partes del mundo; es tarea del molinero el determinar las harinas con características más adecuadas para su mercado particular, usando entonces la mezcla de trigo más económica y que proporcione la curva extensométrica requerida, esto impone límites sobre la proporción de trigo

fuerte o débil a ser usado en la molienda.

Una harina no solamente debe poseer la proporción adecuada de fuerza general requerida para su utilización, sino también un equilibrio adecuado entre extensibilidad y resistencia. Por ejemplo, una harina con extensibilidad menor de 12 será inadecuada para una harina panadera inglesa, aún en el caso de que su resistencia fuera correspondientemente grande, pues no convendrá en forma adecuada al gas de anhídrido carbónico producido durante la panificación, - al mismo tiempo, la resistencia no debe ser menor de 380.

La excesiva extensibilidad puede ser reducida y la resistencia aumentada -- hasta un grado correspondiente a mayor, por medio del tratamiento en caliente del trigo por el tratamiento químico de la harina.

Es por lo tanto permitible el usar una mezcla de trigos con más bien demasiada extensibilidad y muy poca resistencia, hasta que el área de extensión, - que indica la fuerza general, sea satisfactoria. La extensibilidad y resistencia pueden ser entonces ajustadas artificialmente de forma que las harinas terminadas proporcionen las curvas extensográficas deseadas.

Producción de Gas.- Aunque la producción de gas es de menor importancia - que la fuerza y el color, es importante, al preparar una molienda, el estar - prevenido contra una fuerza gasificadora excesiva en la harina terminada. El defecto contrario de una fuerza gasificadora inadecuada es menos serio, siendo que puede ser corregido en más de una forma. Una mezcla conteniendo demasiado trigo inglés, argentino o "manitoba" de grado alto, por ejemplo, puede tener - una producción de gas pobre, pero esto puede ser mejorado agregando trigo - "Durum", "Manitoba" de bajo grado o una pequeña cantidad de trigo germinado, - todos los cuales son generosos productores de gas; alternativamente se puede - agregar harina de trigo malteado a la harina terminada.

Es también posible controlar el contenido de maltosa (controlando así la - fuerza gasificadora) en la harina, modificando la presión de los rollos y las superficies de rollos en los primeros pasajes de reducción. Tales modificaciones afectan la proporción de células de almidón dañadas en la harina y esta - proporción ha demostrado determinar el contenido de maltosa.

Mientras la fuerza y el color sean resguardadas, es por lo tanto posible a menudo el usar un porcentaje grande de trigos baratos, al costo de sacrificar la producción de gas siendo compensada la pérdida por el agregado de harina - malteada.

Absorción de Agua.- La absorción de agua en una harina está influenciada en parte por su contenido de humedad y por el método de molienda pero principalmente por las propiedades esenciales de los trigos que forman la molienda. Por regla general, los trigos fuertes tienen mayor absorción que los débiles y, por lo tanto, la absorción de agua de una harina está estrechamente relacionada con su fuerza general.

Color.- Algunos consumidores prefieren una harina absolutamente blanca, pero el color más popular es un blanco ligeramente cremoso. Las harinas de los trigos con endospermo amarillo pueden ser mejoradas por el blanqueo; la amarillez es causada por el xantofil, el cual se combina con los agentes oxidantes del proceso de blanqueo para formar un combinado descolorido.

Sin embargo, ciertos trigos incluyendo "Manitoba" de grado bajo y otras importantes variedades, proporcionan harinas de un color gris sucio; esto no puede ser remediado por el blanqueo y el único remedio es limitar el porcentaje - de tales trigos en la molienda.

Sabor.- El sabor no presenta dificultad grande, siendo que muchos trigos tienen un sabor excelente; el riesgo principal es el uso excesivo de trigos - secos endurecidos, tales como los de la India, Persia, Marruecos y ciertos - otros.

Acidez.- La acidez de una harina de alto grado es generalmente baja y la - de una harina dañada o producida desde un trigo defectuoso es usualmente alta; el análisis de acidez es, por lo tanto, de utilidad para revelar la deterioración causada por un almacenamiento prolongado.

La acidez efectiva o concentración hidrógeno-iónica de la harina es expresada en el valor pH; cuanto más alta sea la acidez, más bajo será el valor de pH. Las cifras que pasan de un pH 7 indican alcalinidad y las que están por debajo,

acidez. Con un valor de pH debajo de 5.0, son generalmente demasiado ácidas y producen resultados pobres en la panificación; para las harinas satisfactorias la escala es generalmente entre pH 5.5 y pH 6.5. La acidez desarrollada durante la panificación es debida principalmente al ácido láctico, aunque también existe un aumento en la proporción de ácido acético, causado por las bacterias; la acidez de una masa fermentada, lista para el horno de panificación, debe ser alrededor de pH 5.4.

La acidez juega su parte en madurar al gluten durante la fermentación y aumenta la producción de gas al aumentar la actividad de las enzimas. La acidez producida durante la fermentación mejora el buen sabor; si se desea, puede aumentarse la acidez de una harina por medio del tratamiento químico controlado.

BLANCURA DE LAS HARINAS.

La blancura de las harinas varía sensiblemente según la calidad del trigo - de que procede y el sistema de molturación que se le ha seguido en este proceso de transformación.

Desde principios de este siglo se procede en algunas fábricas de harina al blanqueo de las harinas oscuras por medio de la aplicación de corriente eléctrica, y el azonización, estos procedimientos han sido objeto de numerosas - experimentaciones, aplicándose con éxito en los E.U.A., Francia, Alemania e - Inglaterra, así como también en Holanda.

Además de los perfeccionamientos que acabamos de enumerar de los notables progresos alcanzados en los procedimientos de molturación, se llega a la extracción de las partes más nutritivas del grano, dejando de moler las partículas leñosas, obteniéndose perfectamente una completa separación entre una y - otra.

El blanqueo tiene como misión alcanzar mayor blancura y que presenten aspecto inmejorable, para que su venta sea posible mezclada con harinas de calidad superior y exquisita blancura.

Este proceso constituye ciertamente una adulación que no debe practicarse - honradamente, ni recomendarse.

RENDIMIENTO DE HARINAS

El rendimiento es calculado, por conveniencia, en muchas formas diferentes, pero el valor práctico de un trigo (a parte del factor calidad), depende del porcentaje neto de harinas que se puede obtener desde un peso determinado de cereal tal como ha sido comprado, incluyendo su humedad y todas sus impurezas.

Impurezas.- Se entiende claramente que, cuanto más impurezas contenga el trigo, más bajo será el porcentaje de rendimiento, debido a que las impurezas no pueden ser convertidas en harinas. Por ejemplo, si un trigo con 4% de impurezas rinde un 72% de harina, entonces el mismo trigo libre de impurezas rendirá un 75%, siendo que se producirán 72 Kg. de harina de 96 Kg. de trigo y no de 100. La diferencia de valor entre el trigo puro y el impuro, será entonces la diferencia entre 3% de trigo al precio de harina y 3% de trigo al precio mucho más bajo de impurezas.

En este cálculo, está entendido que todas las impurezas son removidas antes de la molienda; sin embargo, algunas de éstas pueden consistir de trigos livianos, los cuales no necesitan ser removidos y pueden proporcionar un pequeño rendimiento de harina.

Contenido de humedad.- El rendimiento de harinas es afectado también por el contenido de humedad del trigo. La textura de ciertos trigos le permite ser molidos con un contenido de humedad, más alto que otros y es obvio, entonces, que cuanto más agua se pueda agregar a un trigo más harinas y sub-productos podrán ser obtenidos de un peso determinado de trigo, tomado al ser recibido.

Si por ejemplo, dos trigos contiene respectivamente 12% y 17% de humedad, entonces al primero le puede ser agregado un 6% de humedad adicional, hasta llevarlo al mismo nivel que el segundo. En esta forma 100 Kg. del primer trigo contienen 88 de trigo y 12 de agua, mientras que 100 Kg. del segundo contienen 83 de trigo y 17 de agua; para igualar sus contenidos de humedad, debe agregar al primer trigo 6 Kg. de agua llegándose a un total de 106 Kg. de los cuales 88 son de trigo y 18 (un 17%) son de agua.

Supongamos ahora que ambos trigos, con sus contenidos de humedad igualados, proporcionan un 70% de extracción de harinas. El primer trigo rinde 70 Kg. de harina desde 94.3 Kg. (esto es 100/106 de 100 Kg.) de trigo tal como originalmente se ha recibido con un 12% de humedad, dando así una extracción de harina, desde el punto de vista comercial de 74.2% contra solamente un 70% para el segundo trigo. La humedad agregada al primer trigo, también aumenta el rendimiento de sub-productos.

El rendimiento de harinas está afectado también por la humedad máxima permisible en los productos terminados la cual varía de país a país de acuerdo con el clima, las condiciones del mercado, las regulaciones gubernamentales y la misma planta del molino. Pero en todos los casos, una diferencia en el contenido de humedad entre dos trigos, que de otra manera serían similares, da a los mismos un valor comercial diferente, pues el agua debe ser agregada o extraída de uno u otro para llevarlos a condiciones óptimas de molienda y para cumplir con los requerimientos locales.

Otros factores.- El efecto del rendimiento de harinas en lo que se refiere al tamaño y forma del grano, espesor y adhesión de la corteza y contenido de germen, son por lo regular constantes en cualquier variedad determinada de trigo y, por lo tanto, los molineros saben por experiencia cual será el rendimiento de harinas, lo cual está subordinado a las variaciones en el contenido de humedad y porcentaje de impurezas.

Los sistemas oficiales de clasificación del Canadá y los Estados Unidos, toman en cuenta el contenido de humedad, porcentaje de impurezas y peso por "bushel", con el resultado de que las variedades de trigo canadienses y norteamericanos proporcionan rendimiento de harinas perfectamente estables.

HARINAS ESPECIALES

Harina entera.- La verdadera harina entera consiste del 100% del grano de trigo, pero, como esto proporciona un pan tan grueso y pesado que no gusta mayormente ni aún a los más singulares de los gastrónomos, a la mayoría de las harinas vendidas como enteras se les ha removido alrededor de un 50% del afreco

más grueso. Las harinas enteras molidas finamente son las mejores y más apetitosas para el consumo humano, pero muchos de los productos de esta clase ofrecidos en los mercados son molidos en instalaciones sencillas que solamente pueden fabricar harinas con una gran proporción de partículas gruesas. Esto produce un pan de poco volumen, porque las grandes partículas del afrecho impiden la retención del gas durante la panificación.

En las plantas más simples, el grano molido es por un molino a piedras o en moledor a discos metálicos y embolsado sin zarandearlo; la finura de las harinas depende de la abertura entre ambas superficies molidoras pero siempre contiene algunas partículas grandes de afrecho.

Otra forma de fabricar harina entera es moler el trigo sobre los moledores a percusión o molinos a martillos; en este caso la finura de la harina es determinada por las perforaciones en el tamiz del moledor, que pueden ser de 1 mm, 1.25 mm o 1.5 mm. El producto puede ser mejorado al pasarlo por un molino a piedras, el cual blanquea y ablanda la harina al triturar las partículas de endospermo.

Harina integral.- La harina entera de la cual se ha removido parte del afrecho debe llamarse propiamente harina integral; existen muchos tipos de harinas integrales molidas finamente, las que difieren grandemente en su color y varían en su extracción desde un 85% hasta un 95%.

La instalación requerida podría comprender un moledor a piedras o una piedra vertical seguida por un cernidor o centrifugo; este último estaría entelado con telas metálicas No. 18 o más finas. de acuerdo con la proporción de material grueso a removerse.

Algunas instalaciones contienen uno o más molinos a cilindros dispuestos como primero, segundo y a veces, terceros rollos de rotura, seguidos por un moledor a piedras para moler el material residual; el producto es cernido en telas metálicas que varían en su finura desde el No. 20 hasta el No. 60. Otras plantas tienen dos o más moledoras a piedras colocadas en series; el primer moledor es seguido por un cernidor del cual las colas pasan al segundo moledor.

Estas instalaciones también podrían ser utilizadas para producir harina entera fina, pero en este caso el sobrante grueso debe molerse preferiblemente en un molidor a martillos o percusión, siendo la máquina más eficiente para moler finamente el material grueso.

La harina integral es muchas veces producida en una planta común de molinos a cilindros por un sistema divisor, en donde corrientes seleccionadas de afrechillo y semitas son agregadas a corrientes seleccionadas de harina blanca, - siendo la proporción elegida para que provea el color requerido. Este método ahorra instalaciones y trabajo, porque la harina es producida continuamente al mismo tiempo que las harinas blancas; también proporciona una harina integral fina, nutritiva y digestiva con buena calidad panificativa, ya que las corrientes a mezclarse pueden ser seleccionadas cuidadosamente luego de un análisis - de su contenido de fibra y vitaminas, y las proporciones pueden ser fácilmente variadas para obtener las características deseadas. En las harinas integrales producidas de esta manera, las proporciones de los componentes naturales del - trigo pueden ser muy distintos a los del grano entero, pero esto carece de - importancia mientras la harina contenga en su debida proporción los componentes necesarios para la buena salud y digestión.

Otros fabricantes producen harinas integrales en forma bastante independiente del molino harinero, pesando las cantidades necesarias de harinas o afrechillos, etc. dentro de una mezcladora y embolsando el producto mezclado. Este método requiere trabajo adicional y es también menos satisfactorio en aquello que si el afrechillo común del molino es utilizado, podrán contener algunas - partes con un alto contenido de fibra, que preferiblemente deben ser excluidas.

Harina de Auto-Levantamiento.- La harina de auto-levantamiento, al igual que la harina irlandesa, contiene agentes químicos de aereación que producen gas de anhídrido carbónico en contacto con el calor y la humedad. Se utiliza bicarbonato de sodio y fosfato calcio ácido o algún otro ácido inocuo y debe haber suficiente ácido como para neutralizar completamente al bicarbonato de sodio; las cantidades normales son alrededor de 700 grs. de bicarbonato y 900 grs. de fosfato de calcio ácido de 80% por bolsa de 70 Kg.

El fosfato de calcio debe tener un color conveniente y su granularidad no -

debe ser ni demasiado gruesa ni demasiado fina. Algunas harinas de auto-levantamiento contienen una mezcla de fosfato de calcio ácido y pirofosfato de sodio, este último es utilizado porque produce una gasificación lenta durante el mezclado y otra más rápida cuando se aplica calor, de manera que la producción máxima de gas ocurre cuando el pan está en el horno de panificación.

Casi todos los molinos fabrican harinas de auto-levantamiento por el sistema de mezcla conjunta, que es popular a pesar de la mano de obra adicional, - porque asegura un mezclado eficiente y exactitud en la proporción de los ingredientes; en algunos sistemas, los ingredientes son pesados con antelación en balanzas controladas eléctricamente, las que descargan simultáneamente ácido, alcali y harina dentro del mezclador.

En los Estados Unidos también se agrega sal a las harinas de auto-levantamiento.

Una harina blanda y floja, fabricada de un trigo blando y flojo es necesaria, porque la harina de auto-levantamiento no es fermentada ni madurada el gluten ni sazonada la masa. El trigo debe ser molido con un contenido de humedad bastante bajo para que la harina terminada tenga una humedad de alrededor de 14%; un contenido de humedad más alto puede formar terrones en la harina y una pérdida prematura de anhídrido carbónico. La harina debe ser blanda y, en consecuencia, los rollos de reducción deben estar más apretados que la harina panadera común. Debe evitarse el almacenamiento en los lugares húmedos.

Harina para Galletas.- La harina para galletas es generalmente producida con trigos muy flojos y blandos. Las variedades inglesas son muy convenientes. La harina debe ser muy fina, con poco gluten y muy extensible. Hay tantas clases de galletas (algunas conteniendo grandes cantidades de azúcar y grasas) y tantas maneras de hacerlas que una harina conveniente para una clase puede ser completamente inservible para la otra.

Las galletas dulces y chatas requieren una harina como la descrita más arriba, pero las galletas para sandwiches necesitan una harina más fuerte, más granular y con gluten menos extensible. La extensibilidad y resistencia requerida para un propósito dado debe encontrarse con ensayos en el extensímetro de

aquélla harina que haya probado ser conveniente para ese propósito; las características así reveladas pueden ser entonces reproducidas lo más cerca posible.

En general, los rollos de reducción deben ser ajustados como para dar una harina blanda; para muchos tipos de galletas, el contenido de humedad debe ser bastante alto.

Harina para Pastelería.- Las harinas medianas a fuertes y del tipo de panificación muchas veces resultan convenientes para pastelería cuando se utiliza levadura de cerveza para la fermentación; la harina para tortas aerada químicamente, por el otro lado debe fabricarse con trigo de Australia, ingleses, costas del pacífico u otros trigos flojos a medianos. Se prefiere harina de alta calidad y de fina granularidad y como la harina debe ser muy corta, su extensibilidad es reducida por fuertes tratamientos con cloro. La harina para tortas de alta calidad ha llegado a ser muy popular en los últimos años porque proporciona tortas apretadas de textura uniforme, aún cuando la mezcla contenga más azúcar y mantequilla que harina; las tortas también tienen mayor volumen y menos tendencia a encogerse al enfriar, siendo el encogimiento una falla común cuando se utilizan harinas inconvenientes en fórmulas de alta categoría.

Aparte del uso de trigos adecuados, el valor "pH" y la granularidad son factores importantes en la producción de harinas de alta categoría. Un valor "pH" de 4.6 a 5.2 se obtiene por el tratamiento con cloro y gas "Beta".

Para obtener una granularidad fina, la harina es muchas veces repasada por sedas Núm. 15XX, pero el ajuste de los rollos de reducción tiene mayor efecto sobre la granularidad que la numeración de las telas utilizadas; la granularidad es también afectada por el equilibrio de las alimentaciones a las diferentes máquinas cernidoras y molinos a cilindros.

Debe excluirse de la molienda todo trigo con tendencia a producir harina granulada y debe evitarse en lo posible dañar los gránulos de almidón durante la molienda.

LOS SUBPRODUCTOS.

El material remanente después de la extracción de harinas y de cualquier germen que haya sido removida para su venta como producto aparte, consiste de:

1. El material de los sistemas de rotura y descartes; consistente de afrecho - con partículas de varios tamaños, germen y algún endospermo.
2. El material rechazado por los sasores y el depositado en sus colectores de polvo.
3. Las sobrecolas de las reducciones; éstas son principalmente afrecho muy fino, tejido celular y capas aleuronas, pero incluyen endospermo o harina de baja graduación, según la extracción de harina efectuada.

Los subproductos se dividen mayormente, según el tamaño de sus partículas, - en dos clases:

- a) Afrecho, que comprende el material que sobrepasa una tela metálica fina - Núm. 16. El afrecho es, a veces, tratado y clasificado para la venta como grueso, mediano y fino. El afrechogrueso obtiene el mejor precio, probablemente debido a su mejor apariencia y mayor volumen.
- b) Afrechillo, que comprende el material que ha de pasar por una tela metálica fina Núm. 16.

Siendo que el afrechillo varía mucho en su calidad y a veces contiene hasta un 50% de endospermo, algunos molineros lo clasifican como semitas o semitas - finas, según su composición, ambas clases llevan una garantía de frescura y - contenido de fibra, estando la fibra limitada por la garantía del vendedor a - 5.75% de semitas y 4.5% semitas finas.

La calidad de cualquier clase de subproductos también depende en la línea - de separación entre un grado y otro; por ejemplo, si se producen semitas finas con una alta proporción de endospermo habrá entonces menos de éste en los - subproductos finos restantes y en consecuencia quedará reducida su calidad. Si se muele afrecho y se lo mezcla con afrechillo fino, la calidad de ambos pro-

ductos quedará entonces afectada.

Con extracciones bajas es posible remover una proporción de semitas finas con un contenido de fibra de 3%, sin aumentar indebidamente el contenido en los demás subproductos. El contenido de fibra más bajo se produce en los sobranes de la reducción, especialmente en las sobrecolas de las reducciones, especialmente las reducciones finas; en consecuencia, si se requiere semitas - fritas se lo puede obtener de todas aquellas sobrecolas como sea posible, lo cual es compatible con un contenido fibroso lo suficiente bajo en las semitas restantes. Todas las sobrecolas de las reducciones, todo el material rechazado por los sasores y todo polvo depositado en los colectores de polvo de los - sasores son productos terminados y van directamente a las embolsadoras de semi - tas o semitas finas.

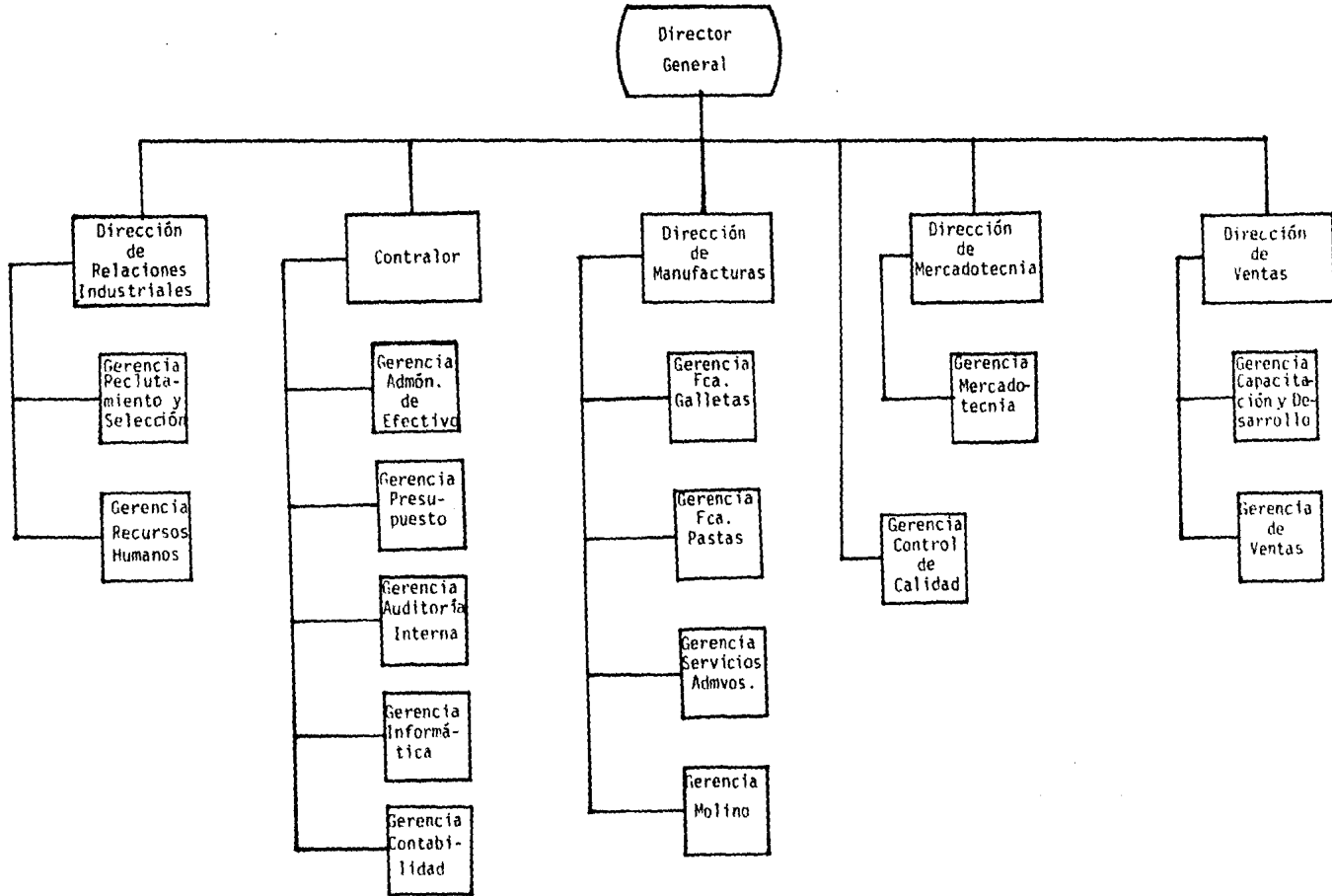
El grueso de los subproductos está representado por los rechazos de los - sistemas de roturas y descartes. Estos consisten de afrecho, incluyendo algo de germen y endospermo, fluctuando en los tamaños de partículas desde aquel ma - terial que apenas pasa por una tela metálica fina Núm. 16, hasta el material - que pasará por una tela metálica fina Núm. 30.

Estos productos son graduados para su eventual venta como afrecho y semitas. La planta más sencilla para clasificación consiste de un cernidor o una zaranda; es preferible un cernidor con doble rosca, pues puede ser ajustado más fá - cilmente para variar la proporción de afrecho y semitas de acuerdo con la de - manda.

El cernidor, por ejemplo, podría estar provisto con telas 26, 18/1410/8 - para proporcionar flexibilidad. Instalaciones más completas, comprendiendo ro - llos para aplastar afrecho y moledores son utilizados, a veces, porque los pro - ductores prefieren un afrecho grande y afrechillo blando y semifino; así el - afrecho debe sobrepasar una tela metálica fina Núm. 16 y el afrechillo pasar - por una tela metálica Núm. 26 o aún más fina.

Cabe aclarar que en algunas partes del mundo el afrecho se le conoce con - el nombre de salvado; el afrechillo con el nombre de salvadillo y a las semi - tas como acemite o semas.

CAPITULO II



DESCRIPCION.

A continuación se hace una breve panorámica de una empresa dedicada a la fabricación de harina de trigo.

La producción del molino se almacena tanto en bultos de 44 kg. como a granel en tolvas. Los subproductos en sacos que varían según de lo que se trate, así pues los bultos serán: Para el acemite o cema 30 kg., salvado 39 kg. y - salvadillo de 20 kg.

Aunque tiene otras actividades, el enfoque será directamente al molino de trigo.

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Director General:

Reporta a:

Consejo de Administración.

Dirige y supervisa:

Dirección de Ventas

Dirección de Mercadotecnia

Dirección de Manufactura

Dirección de Relaciones Industriales

Contralor

Gerente de Control de Calidad

Funciones:

- a) Planear, desarrollar y aprobar las políticas generales, los programas, las actividades para llevar a cabo los planes generales de la empresa.
- b) Formular planes a largo plazo para procurar que se obtenga el mayor provecho de los recursos con que cuenta la empresa.
- c) Mantener informado al Consejo de Administración, de los factores importantes que afecten a la empresa.

Dirección de Ventas

Reporta a:

Dirección General.

Dirige y supervisa:

Gerencia de Ventas.

Gerencia de Capacitación y Desarrollo.

Funciones:

- a) Dirigir y controlar las Gerencias a su cargo.
- b) Determinar precios, descuentos y comisiones.
- c) Dirigir y controlar el programa general de ventas.
- d) Establecimiento de políticas de ventas y reparto.

Gerencia de Ventas

Reporta a:

Dirección de Ventas.

Dirige y supervisa:

Fuerza de Ventas.

Funciones:

- a) Estudio de los canales de distribución más adecuados para los productos de la empresa.
- b) Planear y distribuir entre sus vendedores los territorios de ventas y fijar les las cuotas respectivas.

Gerencia de Capacitación y Desarrollo

Reporta a:

Dirección de Ventas.

Dirige y supervisa a:

Coordinadores y capacitadores.

Funciones:

- a) Selección, contratación y adiestramiento de los vendedores.

Dirección de Mercadotecnia

Reporta a:

Dirección General.

Dirige y supervisa:

Gerente de Mercadotecnia.

Funciones:

- a) Planeación de la publicidad, de acuerdo a la naturaleza del mercado.
- b) Promoción de las ventas por medio de exhibiciones, exposiciones y campañas publicitarias.
- c) Desarrollar nuevos productos.
- d) Investigar el mercado para conocer la aceptación de su producto o de aquellos que se esté planeando producir.

Dirección de Manufactura

Reporta a:

Dirección General.

Dirige y supervisa:

Gerente de galletas.

Gerente de pastas,
Gerente de molinos
Gerente de servicios administrativos.

Funciones:

- a) Coordinación de las gerencias a su cargo para el buen funcionamiento de los mismos.
- b) Cumplimiento de los objetivos de producción para satisfacer la demanda del mercado.
- c) Simplificación de métodos de trabajo para maximizar volúmenes productivos con el menor costo.
- d) Justificación de la adquisición de nueva maquinaria para una mayor productividad y un menor costo.

Gerencia de Molinos

Reporta a:

Dirección de Manufacturas.

Dirige y supervisa a:

Esta Gerencia será tratada en forma particular más adelante.

Gerente de Control de Calidad

Reporta a:

Dirección General.

Dirige y supervisa a:

Cuerpo de Analistas.

Funciones:

- a) Revisión y análisis continuo de los diferentes artículos producidos para vigilar, que se adapten a las normas estrictas de calidad establecidas en la fórmula.

- b) Análisis de las materias primas para cuidar que lleguen con las especificaciones requeridas.
- c) Establecimiento de políticas y normas de calidad a que estarán sujetas las materias primas y el producto terminado.
- d) Desarrollo de nuevas fórmulas en el laboratorio.

Dirección de Relaciones Industriales

Reporta a:

Dirección General.

Dirige y supervisa:

Gerencia de Recursos Humanos

Gerencia de Reclutamiento y Selección.

Funciones:

- a) Coordinación de las relaciones entre la Dirección y el personal.
- b) Interpretación y aplicación de las leyes laborales.

Gerencia de Recursos Humanos

Gerencia de Reclutamiento y Selección

Reporta a:

Dirección de Relaciones Industriales

Dirige y supervisa a:

Personal de auxilio en sus funciones.

Funciones:

- a) Reclutamiento y selección del personal obrero y administrativo.

- b) Establecimiento de políticas propias del departamento.
- c) Arreglos y acuerdos con el sindicato obrero del ramo.

Contraloría

Reporta a:

Dirección General.

Dirige y supervisa:

Gerente de Contabilidad

Gerente de Administración de efectivo e Impuesto.

Gerente de Presupuesto

Gerente de Auditoría Interna

Gerente de Informática

Funciones:

- a) Coordinación de las Gerencias a su cargo, para un mejor funcionamiento en sus actividades.
- b) Vigilancia de los fondos obtenidos por la empresa.
- c) Planeación de financiamientos necesarios.
- d) Información a la División General a través de los estados financieros.

Gerencia de Contabilidad

Reporta a:

Contraloría.

Dirige y supervisa a:

Contador de Costos.

Contador de Control de Inventarios.

Contador de Activo Fijo

Contador de Contabilidad General

Funciones:

- a) Coordinar las funciones de cada contador para obtener los estados financieros que se requieren de una manera expedita y confiable cada mes y anualmente.

Gerencia de Administración de Efectivo e Impuestos

Reporta a:

Contraloría.

Dirige y supervisa a:

Contador de Nóminas.

Supervisor de Cuentas por Pagar.

Funciones:

- a) Tratar de dar el mejor uso al efectivo obtenido, vigilados mediante controles todas las erogaciones que hace la empresa por sus funciones propias; - así como también presentando ante las autoridades correspondientes los documentos y trámites necesarios para el pago de impuestos.

Gerente de Presupuestos

Reporta a:

Contraloría.

Dirige y supervisa a:

Auxiliares Contables

Funciones:

- a) Elaboración de presupuestos de acuerdo a las necesidades de la empresa y requerimientos especiales acorde a la situación económica del país.

Gerente de Auditoría Interna

Reporta a:

Contraloría.

Dirige y supervisa a:

Auxiliares Contables.

Funciones:

- a) Revisión de las operaciones de libros y registros verificando que están de acuerdo a las normas y políticas establecidas.
- b) Revisión y actualización de los manuales de operación.
- c) Recomendar los cambios necesarios sobre las deficiencias encontradas en el control interno.

Gerencia de Informática

Reporta a:

Contraloría.

Dirige y supervisa a:

Programadores.

Analistas.

Capturistas.

Funciones:

En general, tiene a su cargo la elaboración de diversos trabajos que ya fueron mecanizados, por ejemplo: facturación, estadísticas, valuaciones, reportes para cierre de mes, nóminas, etc.

Análisis y programación de diversos trabajos próximos a mecanizarse.

UBICACION DEL MOLINO EN LA ORGANIZACION

Aún cuando en la primera parte de este capítulo describo la organización de la empresa, considero necesario mostrar por separado las funciones de la Gerencia de Molinos para que el lector se ubique definitivamente sobre el tema de la presente tésis.

Gerencia de Molinos

Reporta a:

Dirección de manufactura.

Dirige y supervisa a:

Super Intendente Molino de Trigo

Funciones:

Molino de Trigo.

Recepción y exámen de los granos.

Antelimpia y almacenaje.

Mezcla de granos.

Limpia y lavado de los granos.

Acondicionamiento del grano.

Molienda.

Mezcla de harina.

Refinación de la harina.

Almacenaje y embalaje de productos.

Explotación de los residuos.

Control permanente de procedimientos.

Inspección de servicios y personal.

Prevención de incendios, explosiones y accidentes.

Limpieza y destrucción de bichos.

Exámen de productos en el laboratorio.

Mantenimiento y reparación de máquinas.

Abastecimiento de harina a las otras fábricas, etc.

ORGANIZACION DEL MOLINO

Gerente de Molinos

Reporta a:

Dirección de Manufactura.

Dirige y supervisa a:

Super intendente de Planta.

Jefe de turno.

Almacenista de trigo.

Almacenista de costalera.

Almacenista de producto terminado.

Super intendente de Planta

Reporta a:

Gerente de Molinos

Dirige y supervisa a:

Todo el personal que labora en la planta.

Funciones:

- a) Se encargará de la producción del molino de trigo, desde la recepción de la materia prima, hasta el producto terminado, con el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, mecánicos y materiales.
- b) Coadyuvar con la Gerencia Técnica en el desarrollo de todos los objetivos de la empresa.
- c) Planear y supervisar el mantenimiento adecuado del edificio y el equipo en general, para evitar paros en la producción de la empresa (planta).
- d) Estudiar y recomendar modificaciones e innovaciones a los métodos implantados, así como de nuevos productos.

- e) Organizar y vigilar el eficiente flujo de información, así como las Relaciones Humanas de todo el personal a su cargo.
- f) Establecer programas de capacitación y adiestramiento entre su personal para el mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa.
- g) Promover programas de higiene y seguridad, vigilando que se cumplan.
- h) Manejar toda la información contable necesaria, para el control presupuestario y de costos de producción en general, así como de los servicios concernientes a su departamento.
- i) Fomentar entre todo su personal la reducción de costos por medio de ideas y planes en los cuales se les motive a intervenir.
- j) Procurar que la producción se elabore en el tiempo previsto y con las calidades establecidas para obtener una mayor eficiencia.
- k) Planear un mejor funcionamiento, disposición y servicio de toda la planta, con la finalidad de desempeñar las funciones laborales de su departamento - en mejores condiciones.

Jefe de Turno (1o., 2o. y 3o.)

Reporta a:

Super intendente de Planta.

Dirige y supervisa a:

1. Jefe de 1er. Turno.
Un jefe de envase.
Dos encargados de máquinas.
Tres ayudantes auxiliares en trabajos diversos.
2. Jefe de 2o. Turno.
Un jefe de envase.
Dos encargados de máquinas.
Tres ayudantes auxiliares en trabajos diversos.
3. Jefe de 3er. Turno.
Dos encargados de máquinas.
Tres ayudantes auxiliares en trabajos diversos.

Funciones:

- a) Supervisar las fallas mecánico-eléctricas, para que no haya paros de la - producción de la planta.
- b) Supervisar el trabajo de su personal.
- c) Control de producción.
- d) Supervisar que siempre el molino se encuentre limpio y en condiciones normales de trabajo.
- e) Reportar muestras de trigo a control de calidad.
- f) Reportar a la Superintendencia de Planta cualquier anomalía.

Almacenista de Trigo

Reporta a:

Superintendencia de Planta.

Dirige y supervisa a:

Tres encargados de silos (uno por cada turno)
Tres descargadores de trigo por cada turno, los cuales dependen del Encargado de silos.

Funciones:

- a) Recepción del grano.
- b) Custodia del grano.
- c) Envíos a Molienda.
- d) Limpieza de silos.
- e) Destrucción de bichos.
- f) Carga y descarga del grano.
- g) Maniobras en silos y Graneros.
- h) Control de existencias.
- i) Reporte de muestras de trigo a control de calidad.
- j) Toma de Inventarios Físicos.
- k) Reportar al Superintendente de Planta cualquier anomalía.

Almacenista de Costalera

Reporta a:

Superintendencia de Planta.

Dirige y supervisa a:

Dos maniobristas.

Funciones:

- a) Recepción de sacos, por compras; devoluciones de producción; devolución clientes.
- b) Custodia de los sacos, para envase de harina y envase de subproductos.

- c) Conservar en condiciones normales de trabajo el almacén.
- d) Control de existencia.
- e) Toma de Inventarios Físicos.
- f) Reportar al Superintendente de Planta cualquier anomalía.

Almacenista de Producto Terminado

Reportar a:

Superintendencia de Planta.

Dirige y supervisa a:

Un ayudante de Almacén.

Dos operadores Montecarga.

Dos Maniobristas.

Funciones:

- a) Recepción de producto terminado enviado por producción (harina y subproductos).
- b) Custodia de productos acabados.
- c) Despacho a clientes.
- d) Limpieza en almacén.
- e) Control de existencia.
- f) Toma de Inventarios Físicos.
- g) Reportar al Superintendente de Planta cualquier anomalía.

CAPÍTULO III

SISTEMA DE COSTOS

La contabilidad general es una técnica que sirva para llevar cuenta y razón en forma sistemática y cronológica de todas las operaciones de una empresa teniendo como objetivo principal, generar información veraz y oportuna - a través de los estados financieros, misma que será utilizada por la Dirección para la toma de decisiones o bien para tomar medidas correctivas, pero en las empresas fabriles. Lo anterior no es suficiente información, para poder controlar adecuadamente el total de sus operaciones y lo que es importante, el costo de artículos producidos.

Es pues que surge la necesidad de un análisis más detallado de todas las erogaciones que contribuyen, para tener en condiciones de venta a esos artículos.

Así a través de las propias necesidades de registro y control, nace la "Contabilidad de Costos" como una rama de la contabilidad general.

Las técnicas particulares de la contabilidad de costos, proporcionan a los directivos con mayor detalle y con mayor análisis de la productividad a la empresa, de manera y forma que se pueda determinar qué artículos proporcionan mayor o menor utilidad o bien pérdida y adoptar las medidas adecuadas para que los resultados de la compañía mejoren en un corto plazo.

La Contabilidad de Costos proporcionará la más completa información sobre los costos de sus unidades producidas, un detalle del uso y desperdicio de los materiales; los resultados en cuanto a mano de obra, tanto desde el punto de vista de la operación general, como por grupos de operaciones particulares, los valores y rendimiento en unidades y por departamentos, de sus gastos y las relaciones de éstos últimos con la mano de obra y las ventas.

También deberá suministrar datos ilustrativos debidamente clasificados, de los movimientos y relaciones de la producción y las ventas, así como los cambios logrados en un aspecto determinado que se viniese persiguiendo o de los resultados de ciertos métodos o procedimientos.

Todo lo anterior, la Contabilidad de Costos lo presentará precisamente y

en forma tal, que su interpretación requiera un mínimo de tiempo y esfuerzo, ya que si es presentado de una manera demasiado elaborada, con datos y cifras excesivas destruye el verdadero propósito de la información.

CONCEPTO DE SISTEMA DE COSTOS

La contabilidad financiera tiene dos objetivos fundamentales, informar acerca de la naturaleza y status del capital invertido en una empresa (balance general) y evaluar los cambios que se producen en el capital como resultado de las actividades de operación (estado de resultados). El balance general indica la medida en que la administración de una empresa ha conservado las propiedades que se le han confiado. El estado de resultados revela la medida en que se emplearon ventajosamente estos recursos durante un período de tiempo determinado. Las operaciones de llevar las cuentas, llevar un registro de las transacciones financieras y redactar los informes en armonía con estos objetivos, se ajustan a principios de contabilidad ya establecidos.

El resultado del negocio se mide comparando los costos de los productos con los ingresos derivados de su venta. El contador de costos contribuye a la realización de este objetivo de la contabilidad financiera estableciendo y manteniendo sistemas que provean información acerca del producto (costo) y puedan aplicarse al proceso de la determinación del resultado.

El costo de las existencias de productos no vendidos al final de un período, se registra en el balance general. Por lo tanto, los informes relativos al costo del producto preparados por el contador de costos afectan al balance general, así como al estado de resultados (estado de pérdidas y ganancias).

Para acumular informes relativos al costo de los productos, el contador de costos lleva registros y cuentas especiales que en conjunto se denominan "Sistema de Contabilidad de Costos". Las características de los sistemas de contabilidad de costos, difieren según sean las actividades y objetivos de la administración.

El sistema de contabilidad de costos no es independiente de las cuentas fi

nancieras, más bien representa una elaboración del sistema básico de contabilidad financiera dentro del cual está integrado.

Mediante estos registros de costos el contador ayuda a lograr otro objetivo financiero, que es el de controlar los recursos de producción de la empresa.

El sistema de contabilidad de costos se ocupa directamente del control de los inventarios, activo de plana y fondos gastados en actividades funcionales.

La contabilidad de costos se ocupa de la clasificación, acumulación, control y asignación de costos. El contador de costos clasifica los costos de acuerdo a patrones de comportamiento, actividades y proceso con los cuales se relacionan productos a los que corresponden y otras categorías, dependiendo del tipo de medición que se desea. Los costos se acumulan por cuentas, trabajos, procesos, productos u otros segmentos del negocio. Teniendo esta información el contador de costos calcula, informa y analiza el costo para realizar diferentes funciones, tales como la operación de un proceso, la fabricación de un producto y la realización de proyectos especiales. También prepara informes que sirven de ayuda a la administración para establecer planes y seleccionar entre los cursos de acción alternativas.

En general, los costos que se reúnen en las cuentas sirven para tres propósitos principales:

1. Proporcionar informes relativos a costos para medir los resultados y valor los inventarios (estado de resultados y balance general).
2. Ofrecer información para el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa (informes de control).
3. Proporcionar información sobre la cual se basa la administración para planteamiento y la toma de decisiones (análisis y estudios especiales).

El sistema formal de contabilidad de costos, generalmente ofrece información de costos e informes para la realización de los dos primeros objetivos.

Sin embargo, para los fines de planeación y toma de decisiones de la administración, esta información generalmente debe reclasificarse, reorganizarse y complementarse con otros informes económicos y comerciales pertinentes, tomados en fuentes ajenas al sistema normal de contabilidad de costos.

TIPOS DE SISTEMAS DE COSTOS

Existen diversas clasificaciones de los sistemas contables de costos.

Clasificación en cuanto al momento de determinar los costos unitarios de los artículos:

Costos presentes:

- a) Sistema de costos históricos o reales.- En este sistema se utilizan aquéllos costos en los cuales ya se han incurrido, dicho sistema determina los costos únicamente después de haberse realizado las operaciones productivas, imputando al producto, el costo real de los materiales, de la mano de obra y los cargos indirectos.

Costos futuros:

- a) Sistema de costos predeterminados.
- b) Sistema de costos estimados.
- c) Sistema de costos estándar.- Se basa en costos predeterminados. El costo estándar viene a ser el más avanzado y perfeccionado de los predeterminados, ya que su cálculo requiere de una selección cuidadosa del material, un estudio técnico del equipo e instalaciones manufactureras así como estudios relativos a tiempos y movimientos.

Clasificación que obedece a la forma de organizar y administrar la producción.

- a) Ordenes de producción o lotes.- La característica principal que presenta este sistema es la de lotificar su producción, y para iniciar cualquier actividad productiva se requiere la emisión de una orden escrita de produ

ción, en donde se establecerá, las cantidades y características de los artículos a producir.

- b) Procesos continuos.- Conforme a este sistema el artículo fabricado, es consecuencia de una serie ininterrumpida de operaciones o procesos continuos, acumulando así el costo de la materia prima, mano de obra y cargos indirectos de fabricación.

Clasificación por la forma de estructurar el costo unitario de los artículos:

- a) Sistema de costeo absorbente.- Es aquel que considera dentro de la estructura del costo unitario de un artículo tanto el costo variable como el fijo, de ahí el nombre de "absorbente", es decir una parte de los costos fijos erogados se ven incluidos en el costo de los inventarios y otra en el costo de lo vendido.
- b) Sistema de costeo directo.- El método de costeo directo señala por separado para estudio y observación, todos los costos directamente relacionados con las actividades de producción y venta. Costo directo es una segregación de los costos de manufactura variables, que aumentan o disminuyen en función al volumen de producción y de los fijos, que permanecen constantes al volumen.

La valuación de los inventarios y el costo de lo vendido se efectúa exclusivamente con los elementos variables (materia prima, mano de obra y cargos indirectos de fabricación) considerando los costos fijos como costos del período, enviándose directamente a resultados.

Este sistema de costos viene a revolucionar el concepto de utilidad bruta que se conoce dentro del costo absorbente, para dar origen a la contribución marginal, concepto de gran utilidad en la toma de decisiones, como puede ser, entre otras:

- Mezcla adecuada de ventas.
- Políticas de precios.
- Alternativas entre compra o producir.
- Etc.

La elección de un sistema de costos es una decisión importante y debe ser objeto cuidadoso y analítico estudio. Cualquier sistema de costo de la producción suele ser una fuente valiosa de datos para la toma de decisiones, pero si se quiere que se desempeñe este papel, dicho sistema debe adaptarse a las operaciones de la compañía.

Los encargados de la elección e instalación de un sistema deberán primero dedicar considerable tiempo al estudio de los métodos de producción y a los procedimientos de explotación de la compañía y familiarizarse a fondo con todos los detalles.

Es importante advertir que para tener éxito, en todo tipo de sistema, no sólo de costos, se necesita un ambiente empresarial favorable.

Lo anterior se anota, pues en algunas empresas los directivos creen que la mera generación de información resuelve automáticamente los problemas, cuando deben de comprender como ha de engranar el sistema en la función de control general de la compañía y como ayudará a su funcionamiento.

En los contadores descansa la mayor parte para lograr el éxito de un sistema cualquiera que se pretenda implantar en una empresa.

COSTOS ESTANDAR

Los costos estándar son lo contrario de los costos reales. Los costos reales son costos históricos que se han incurrido en un período anterior. Los costos estándar se determinan con anticipación a la producción. Cuando se usa un sistema de contabilidad de costos estándar tanto los costos estándar como los reales se reflejan en las cuentas de costos. La diferencia entre el costo real y el estándar se llama variación.

Las variaciones indican el grado en que se ha logrado un determinado nivel de actuación establecido por la Gerencia. Las variaciones pueden agruparse por departamento, por costo y por elemento del costo, como por ejemplo, precio y cantidad. El grado en que se puede controlar una variación depende de la naturaleza de la norma, del costo implicado y de las circunstancias particulares que originaron la variación.

Los costos estándar pueden utilizarse en el sistema de costos por procesos y en el de órdenes de trabajo. Sin embargo, cuando una compañía manufacturera realiza una gran cantidad de trabajos distintos, de relativamente corta duración, puede darse el caso de que los costos estándar sean poco prácticos. Entonces, en vez de establecer de manera científica normas para cada trabajo, podría ser más factible usar los estimados de costos que sirvieron de base para determinar los precios de los trabajos. Las normas se prestan a actividades que tienden a ser rutinarias y repetitivas y en las que los productos tienden a ser estandarizados.

A fin de comprender más claramente el contenido de este capítulo debemos distinguir y conocer los significados de los términos "estimado", "presupuestado" y "estándar" en su aplicación a los costos.

"Costo estimado" es la cantidad que, según la empresa, costará "realmente" un producto o la operación de un proceso en un período de tiempo. Frecuentemente, el costo estimado se basa en algún promedio de costos de producción real de períodos anteriores, ajustado para reflejar los cambios en condiciones económicas, eficiencia, etc. que se anticipan para el futuro.

Generalmente los costos estimados incluyen una cantidad que refleja los desperdicios y deficiencias que se anticipan y que aumentan los costos unitarios y totales del producto y la operación.

"Costo presupuestado" es igual que decir costo estimado, esto es el costo presupuestado, es el costo planeado, que frecuentemente se basa en un promedio de costos pasados ajustados para los cambios que se esperan a futuro.

Esta similitud entre el costo estimado y el costo presupuestados puede apreciarse en las empresas comerciales que construyen sus presupuestos sobre la base del "costo estimado de fabricación". Un presupuesto sin embargo, puede elaborarse en términos de costo estándar. Este tipo de presupuesto se llama precisamente presupuesto estándar.

"Costo estándar" es la cantidad que, según la empresa, debería costar un producto o la operación de un proceso durante un período de tiempo, sobre la base de ciertas condiciones supuestas de eficiencia, condiciones económicas

y otros factores.

El sistema de costos estándar tuvo su origen a fines de la primera década del presente siglo, como consecuencia del desarrollo del "maquinismo" o sea el desplazamiento del esfuerzo humano por la maquinaria, estudios que hizo - entre otros el Ingeniero Federico Taylor.

En dicha época fue posible estandarizar las operaciones y las unidades, considerando dentro de éstas últimas cantidades de material y horas de trabajo.

Posteriormente dichas unidades fueron cuantificadas en valores, llegándose a lo que ahora denominamos costo estándar y, que por las bases de cálculo - empleadas son considerados como instrumentos de medición de eficiencia, con lo que queremos decir, que el costo estándar indica lo que un artículo debe costar y que difiere del costo estimado que sólo es pronóstico que indica lo que un artículo puede costar.

En base a esto último, los costos estándar deben ser base para ajustar los costos históricos y por contra los costos estimados deben ajustarse a los costos históricos.

La fijación de los estándares requiere de un estudio esencialmente técnico y económico, cuyo análisis descansa en las especificaciones que componen - cada producto en sus diversas presentaciones, tales como cantidad, clase, tipo, medida de cada material utilizado, así como el personal obrero que interviene en sus distintas fases de producción, todo ello determinado en forma - conjunta por Ingeniería Industrial, Control de Calidad y Contabilidad de Costos.

Ventajas de los costos estándar.

Pueden obtenerse los siguientes beneficios de los costos estándar:

1. Las normas de costo pueden ser un instrumento importante para la evaluación de la actuación. Cuando las normas son realistas, factibles y están debidamente administradas, pueden estimular a los individuos a trabajar de

manera eficiente. Es quizás más fácil que las personas actúen de manera eficiente cuando saben qué cosa es lo que se espera de ellas.

Los análisis e informes de variaciones permiten que la Gerencia actúe conforme al "principio de la excepción". En una organización grande, no es posible que los niveles de la alta Gerencia conozcan en forma detallada los problemas y posibilidades de mejoras de las distintas funciones que se realizan en toda la empresa. Estableciendo un sistema de control y concentrando la atención en las situaciones que estén fuera de control, la Gerencia cuenta con un instrumento efectivo para controlar las actividades de la empresa.

2. Las variaciones de las normas conducen a la Gerencia a implantar programas de reducción de costos, concentrando la atención en las áreas que están fuera de control. Estos programas pueden incluir métodos mejorados, mejor calidad de productos, e inversiones de capital convenientes.
3. Los costos estándar son útiles a la Gerencia para el desarrollo de sus planes.

El mismo proceso de establecer las normas requiere una planeación cuidadosa en áreas tales como la estructura de la organización, la asignación de responsabilidades, y las políticas relacionadas con la evaluación de la actuación.

4. Los costos estándar son útiles en la toma de decisiones, particularmente si las normas de costos de los productos se agregan de acuerdo con los elementos de costos fijos y variables, y si los precios de los materiales y las tarifas de mano de obra se basa en las tendencias esperadas de los costos durante el año siguiente.
5. Los costos estándar pueden dar como resultado una reducción en el trabajo de oficina. Por ejemplo, bajo un sistema de costos reales cada artículo en cada requisición de material debe costearse por separado, si se usa el método Lifo o el método Fifo. En una compañía grande ésta se convierte en una tarea enorme ya que pueden haberse emitido miles de requisitos. Bajo

un sistema de costos estándar, al final del mes sólo se necesita multiplicar una vez todos los artículos de un determinado tipo por el costo estándar. En efecto, bajo el costeo estándar sólo se tienen que mantener cantidades en los registros de los almacenes.

Limitaciones de los costos estándar.

Aunque es relativamente sencillo clasificar las suposiciones teóricas que sirven de base para establecer las normas, en la práctica es mucho más difícil adaptarse a una estructura conceptual específica. El grado de rigidez o flexibilidad de las normas no puede calcularse de manera precisa. Aún cuando las políticas administrativas estén claramente definidas en lo que respecta al tipo de normas deseadas, no se puede tener la certeza de que las normas se han establecido en toda la organización con el mismo grado relativo de rigidez o flexibilidad.

Frecuentemente las normas tienden a volverse rígidas, o inflexibles, aún en períodos de tiempo relativamente cortos. Mientras que las condiciones de fabricación están constantemente cambiando las revisiones de las normas pueden ocurrir a intervalos poco frecuentes. Los contadores tienen una natural renuencia a cambiar las normas durante un año, salvo bajo circunstancias excepcionales. Las revisiones de las normas crean problemas especiales con el inventario. Por ejemplo, un cambio en el precio de una materia prima requiere un ajuste de inventario no sólo para las materias primas sino también para los trabajos en proceso y los productos terminados que contienen este material. Cuando las normas se revisan frecuentemente, su efectividad para evaluar la actuación se debilita, ya que esto es como medir actividades con un criterio elástico. Por otra parte, si no se revisan las normas cuando hay cambios de fabricación importantes se obtiene una medición o evaluación inapropiada y poco realista.

Quizá ha habido la tendencia a considerar que las normas tienen mayores atributos para la evaluación de la actuación que los que realmente poseen. Aislar los elementos controlables y los no controlables de las variaciones es una tarea sumamente difícil. Por ejemplo, una variación de mano de obra des-

favorable en un determinado departamento puede aparentemente aparecer como si estuviera controlada por el supervisor del departamento. En realidad, éste tiene poco o ningún control sobre la cuota por hora que se paga. Las deficiencias pueden deberse a la poca habilidad de los trabajadores empleados (Departamento de Personal), a la falta de un programa de capacitación adecuado (alta Gerencia), a la mala calidad de los materiales que se utilizan (funciones de inspección, de recibos o compras), o al mal mantenimiento de las instalaciones (Departamento de Mantenimiento). Frecuentemente la razón por la cual se produce una variación puede ser completamente inexplicable y puede deberse a factores del azar.

Durante los últimos años, algunos sociólogos han realizado estudios que arrojan dudas sobre el valor de las normas como base para la evaluación de la actuación. Estos sociólogos declaran que los trabajadores y los supervisores de Departamento, frecuentemente consideran que las normas son opresivas y que crean actitudes de resistencia en vez de actuar como incentivos. Como consecuencia, muchas compañías se niegan a usar los costos estándar para el control de las operaciones de fabricación.

Los costos estándar sirven como una medida con la cual se compara la actuación de las personas y también para motivarlas revelando las actuaciones deficientes. Aunque esta técnica de administración por excepción conserva el tiempo de los ejecutivos, muchas compañías prefieren otro tipo de motivación y control. Uno de estos es el plan de participación de las utilidades, en el cual todos los empleados de la empresa son motivados a trabajar al máximo de su eficiencia para aumentar el monto de las utilidades de las cuales van a participar.

Es probablemente cierto que la filosofía administrativa que sirve de base a los costos estándar y a la administración por excepción tiene más aceptación hoy en día en las empresas grandes en las cuales los supervisores directos, y mas especialmente la alta Gerencia, pueden estar algo apartados de los trabajadores individuales. El tamaño de la organización y el grado de relaciones impersonales son factores que también requieren un método sistemático para controlar a los distintos departamentos de operación.

Es esencial tener conocimiento de estas limitaciones potenciales de los - costos estándar a fin de poder utilizarlos con el máximo de efectividad. Superar estas dificultades representa un gran desafío para el contador administrativo. Los nuevos conceptos que implican el uso de normas en un tipo de administración que participa en las actividades del personal se están haciendo cada vez más conocidos. Debidamente aplicadas, las normas pueden ser un poderoso instrumento para la administración en sus funciones de planeación, control y toma de decisiones.

Elementos del costo.

Para la fabricación de un artículo se requiere lo que conocemos como materia prima que comprende todos aquellos materiales en estado natural o elaborados por otras empresas, que a través de sucesivas transformaciones o combinaciones, dan lugar a un producto nuevo y distinto.

Así pues tenemos materia prima directa, cuando su valor y tactibilidad se identifican en el producto elaborado.

Por lo tanto, corresponde a cada empresa determinar, en su sistema de costos, en que forma va a considerar los materiales y cuáles serán tratados como directos o indirectos; cabe la aclaración que este primer elemento incluye - también los materiales de envase y que son tratados de forma igual a la materia prima.

Además del elemento anterior, es necesario el esfuerzo humano que realice todas aquellas actividades tendientes a la transformación de la materia prima en un producto terminado. A este segundo elemento se le denomina mano de obra, que está formado por sueldos y salarios a obreros u operarios, (considerando las prestaciones correspondientes) que intervienen en forma directa en la manufactura de un producto.

Un tercer elemento que también forma parte de un artículo de una manera indispensable y accesorio es el que conocemos como Gastos Indirectos de Producción, que está integrado por partidas que se aplican en forma general para toda la elaboración como son: la renta, la depreciación, luz y fuerza, etc.

Debido a la gran variedad de conceptos que abarcan los gastos indirectos de producción, no puede emitirse un concepto que los precise, por lo que sólo podemos afirmar que son todos aquellos gastos que no es posible considerar - como materia prima o mano de obra directas, pero son propios de la producción, dichos conceptos comprenden el costo de algunos materiales complementarios de la materia prima directa, pero que por su naturaleza o por su escaso valor se aplican en forma global a la elaboración del producto y se le conoce como material indirecto.

Lo mismo ocurre con algunos gastos por concepto de mano de obra, que no - pueden cargarse al costo en forma específica y se le denomina mano de obra in directa.

Por último se tienen otros Gastos de Producción que tampoco se cargan en forma directa al costo, ya que su naturaleza obliga a que se distribuyan en - los diferentes departamentos a base de prorrateos.

Variaciones.

La diferencia entre el costo real y el costo estándar de los materiales - empleados se refleja en dos variaciones:

- a) Variación en precios de los materiales.
- b) Variación en consumo en el uso de los materiales.

La variación en precio de los materiales representa la diferencia entre el costo estándar de las cantidades reales utilizadas y el costo real de estos - materiales.

La variación en precio de los materiales puede deberse a una variedad de factores entre los que se incluyen cambios de precios, tamaño antieconómico - de los órdenes de compra, escasez de suministros, pedidos urgentes, procedimientos de compra deficientes, cargos de fletes, no aprovechar descuentos, etc.

En la práctica es sumamente difícil separar los factores contables de los no contables y en el mejor de los casos la variación del precio tiende a tener sólo valor limitado desde un punto de vista de control.

Aunque la variación en precio de los materiales puede no ser contable, es un medio por el cual la Gerencia recibe importante información para los fines de planeación y toma de decisiones. Una variación de precio constituye una fuga de las utilidades planeadas o presupuestadas.

Conociendo la naturaleza y extensión de las variaciones de precio, la Gerencia puede aumentar los precios de los productos, utilizar otros materiales o encontrar otras fuentes de compensación para reducir los costos. Por esta razón, si se utilizan muchos materiales, es conveniente segregarse las variaciones de precio según las principales categorías de materiales. Con ello facilita la identificación de la variación en el precio de las materias primas con los productos fabricados.

Ejemplos de variación en precio:

Costo real material comprado (80,000 mts. a \$.076) =	\$6,080
Costo estándar material comprado (80,000 mts. a \$.075) =	<u>\$6,000</u>
Variación desfavorable en el precio de los materiales:	\$ 80

Se puede calcular de esta otra manera:

Costo real por metros	\$.076
Costo estándar por metros	<u>\$.075</u>
Variación de precios X metros	\$.001
Metros comprados	80,000
Variación desfavorable en precio	80

Variación en consumo o cantidad de materiales resulta de emplear mayor o menor cantidad que lo contemplado en las normas de materiales. La variación en consumo de materiales es la diferencia entre las cantidades reales de materiales utilizados a los precios estándar y el costo estándar de los materiales asignados sobre la base de producción real.

Ejemplo:	Producción	150,000 unidades
	Consumo	65,000 mts. de material.

Costo real de los mts. utilizados:

Al precio estándar: (65,000 mts. a \$0,075) \$4,875.00

Costo estándar de los materiales utilizados: (150,000 a \$3.00x100 us.) \$4,500.00

Variación desfavorable en el uso de los materiales: \$ 375.00

O bien de la siguiente manera:

Cantidad real de material utilizado metros: 65,000 m

Cantidad estándar (150,000 us a 40 mts. x cada 100 us): 60,000 m

Exceso de material utilizado: 5,000 m

Costo estándar por metro: \$0.075

Variación desfavorable en el uso de material \$375.00

La variación en consumo de materiales puede deberse a distintos factores - entre lo que se cuentan la compra de materiales de inferior calidad, deficiencias en la inspección, deficiencias en la producción, malas especificaciones de Ingeniería, hurtos, máquinas o herramientas defectuosas, etc.

No puede suponerse automáticamente que la variación favorable en consumo - de materiales es controlable por un supervisor de departamento, ni tampoco - puede suponerse que una variación favorable en consumo de materiales es necesariamente ventajosa para la compañía. Puede haber interrelación entre las variaciones, por ejemplo, una variación favorable en consumo puede estar relacionada con una variación desfavorable en la eficiencia de la mano de obra. Es decir la mano de obra puede haber conservado los materiales operando con mayor cuidado y a un ritmo de producción más lento. El análisis apropiado de las variaciones requiere de una cuidadosa investigación de las verdaderas - causas.

Variación en precio de la mano de obra.

Esta variación representa la diferencia entre el precio real y el precio estándar, por hora multiplicada por las horas reales trabajadas.

Aunque los precios estándar de la compañía o empresa se basan en un contra

to sindical, podría ocurrir una variación en el precio si se emplea mano de obra de mayor o menor calidad que la estipulada en el contrato, base para el estándar.

Ejemplo:

Si en un mes tenemos en la sección "X" la siguiente nómina, 600 hrs. a \$285 o \$171,000 el cálculo de la variación sería así.

Costos reales de mano de obra directa (600 hrs. a \$285)	\$ 171,000
Horas reales a costo estándar (600 hrs. a \$280)	<u>\$ 168,000</u>
Variación desfavorable en precio de mano de obra	\$ 3,000

O podría calcularse así:

Precio real por hora	\$ 285.00
Precio estándar por hora	<u>\$ 280.00</u>
Variación en precio por hora	\$ 5.00
Horas reales trabajadas	600
Variación desfavorable en mano de obra	\$ 3,000

Variación en consumo (eficiencia) de la mano de obra, esta variación representa la diferencia entre las horas reales trabajadas y las horas estándar por hora.

Ejemplo:

Producción del mes 160,000 us
Horas reales de M.O. 640 hrs.

El cálculo de la variación sería como sigue:

Horas reales trabajadas a precio estándar (640 hrs. x \$280)	\$179,200.00
Costo estándar de mano de obra de producción (160,000 us. a \$100)	<u>160,000.00</u>
Variación desfavorable en eficiencia de mano de obra	\$ 19,200.00

O de esta otra forma:

Horas reales trabajadas	640 hrs.
Horas estándar asignadas (160,000x0.357 de hrs. estándar por cada 100 us)	<u>571 3/7 hrs.</u>
Deficiencia del trabajo	68 2/7 hrs.

Tasa estándar por hora	<u>\$ 280.00</u>
Variación desfavorable en eficiencia de mano de obra	\$ 19,200.00

Variación en los costos indirectos.

La variación neta de los costos indirectos de fabricación, es decir la diferencia entre los costos reales incurridos, pueden analizarse como dos o como tres variaciones.

Método de dos variaciones.- Para ilustrar el cálculo de estas variaciones por este método, supongamos el siguiente informe anual:

Horas reales trabajadas	9,500 hrs.
Horas estándar	9,400 hrs.
Costos indirectos de fabricación variables reales	\$ 96,000.00
Costos indirectos de fabricación fijos reales	\$300,000.00
Costos indirectos variables estándar por hora	\$ 10.00
Costos indirectos fijos, por hora	\$ 30.00
La variación neta de costos indirectos es de como se indica a continuación:	\$ 20,000.00

Costos indirectos de fabricación estándar aplicados a la producción (9,400 x \$40)	\$376,000.00
Costos indirectos de fabricación reales	<u>\$396,000.00</u>
Variación desfavorable neta de costos indirectos de fabricación	\$ 20,000.00

La variación de presupuestos se calcula de la siguiente manera:

Costos indirectos de fabricación reales	\$396,000.00
Margen presupuestado de costos indirectos de fabricación (ajustado a nivel real)	
Fijo	\$300,000.00
Variable (\$10 x 9,400 hrs. estándar)	<u>\$ 94,000.00</u>
	\$394,000.00
Variación desfavorable de presupuesto	\$ 2,000.00

En la práctica, la variación de presupuesto o de gasto, puede deberse parcialmente a que los costos fijos se han apartado del presupuesto, por ejemplo, mayores cuotas de remuneración para los supervisores que lo presupuestado, -

mayor cantidad de depreciación real, seguros o impuestos que lo presupuestado. Si por ejemplo los costos indirectos de fabricación fijos reales fueron de \$301,000 en vez de \$300,000, que era lo presupuestado, la variación desfavorable de presupuesto o gasto sería de \$3,000 en vez de \$2,000.

Como se ha supuesto que los costos indirectos de fabricación fijos permanecen constantes, es decir, como han sido presupuestados, la variación de presupuesto se aplica íntegramente a los costos indirectos variables y también puede calcularse de la siguiente manera:

Costos indirectos de fabricación variables reales	\$ 96,000.00
Margen de costos indirectos presupuestado variable (\$10 x 94,000 hrs. estándar)	<u>\$ 94,000.00</u>
Variación desfavorable del presupuesto	\$ 2,000.00

La variación de presupuesto de \$2,000 en realidad consiste de distintas variaciones de costos indirectos individuales, como por ejemplo, mano de obra indirecto, suministros, reparaciones. Una comparación entre la cantidad real de cada uno de estos costos y las cantidades presupuestadas se presentará en el informe de control de costos indirectos de fabricación preparado por el departamento de producción que esté implicado o analizado.

La variación de volumen o capacidad indica la extensión en que los costos indirectos de fabricación fijos han sido absorbidos por la producción. Se calcula de la siguiente manera:

Margen de costos indirectos de presupuesto	\$394,000.00
Costos indirectos aplicados a la producción	<u>\$376,000.00</u>
Variación desfavorable de volumen	\$ 18,000.00

O también así:

Nivel de presupuesto, horas	\$ 10,000.00
Nivel real, hora estándar	<u>\$ 9,400.00</u>
Capacidad ociosa, horas	600
Cuota fija de costos indirectos de fabricación	<u>\$ 30.00</u>
Variación desfavorable de volumen	\$ 18,000.00

Método de las tres variaciones para el análisis de los Costos Indirectos.

En el análisis de las tres variaciones, los costos indirectos de fabricación se aplican a la producción de la misma manera: La cuota estándar de costos indirectos multiplicada por el número de horas estándar. Por lo tanto, - la variación neta de los costos indirectos realmente incurridos permanece - igual (\$2,000 en el caso del primer ejemplo).

La diferencia esencial entre el método de las dos variaciones y el método de las tres variaciones para el análisis de los costos indirectos, es que bajo este último procedimiento se supone que los costos indirectos de fabricación varían (o se asignan a la fábrica) de acuerdo con la base de las horas - reales en vez de las horas estándar.

Bajo el método de las tres variaciones, se derivan las siguientes:

1. Variación de presupuesto o de gasto.- Representa la diferencia entre los costos indirectos reales incurridos y el presupuesto ajustado a nivel real, expresado en horas reales en vez de horas estándar.
2. Variación de eficiencia.- Es la diferencia entre las horas reales y las horas estándar trabajadas, es decir, la eficiencia de mano de obra en horas, multiplicadas por la cuota estándar de costos indirectos de fabricación. Esto se basa en la suposición de que el costo de la deficiencia en la mano de obra, incluye los costos indirectos, así como la mano de obra.
3. Variación de volumen o capacidad.- Bajo el método de las tres variaciones, esto representa la diferencia entre el presupuesto ajustado al nivel real, expresado en horas reales y los costos indirectos que se habrían aplicado a la producción si no se hubiera producido la deficiencia en el trabajo, - es decir, horas reales multiplicadas por la cuota estándar de costos indirectos.

El principal valor del método de las tres variaciones para el análisis de los costos indirectos se deriva al aislar la variación de eficiencia y basar la asignación de presupuesto en las horas reales en vez de en las horas estándar. Sin embargo, no puede afirmarse con toda certidumbre que el método de -

Las tres variaciones realmente introduce precisión adicional en el análisis de los costos indirectos.

La variación de eficiencia se basa en la suposición de que ocurre una pérdida real en el uso de las instalaciones fijas como consecuencia de la deficiencia en el trabajo. Esto sólo ocurriría bajo las raras circunstancias en la que una planta opera al máximo de su capacidad.

Bajo el método de las dos variaciones, la variación de presupuesto, que se considera en gran parte controlable por los supervisores de departamento, incluye cualquier aumento o disminución de los costos indirectos variables que resulte por causas de las deficiencias en la mano de obra. Esto ocurre debido a que los costos indirectos reales se comparan con una asignación de presupuesto basada en las horas estándar. Bajo la mayoría de las circunstancias, éste parecería un enfoque más realista del análisis de la variación de los costos indirectos.

Costeo directo y medición de ingresos

Bajo el sistema de costeo por absorción, todos los costos de fábrica se tratan como costos del producto. Los costos indirectos de fabricación, incluyendo los costos variables y los fijos, se aplican a los artículos producidos a un coeficiente de costos indirectos real o normal. Según este procedimiento, el ingreso no es afectado por los costos indirectos fijos de fabricación hasta que se venden los productos (es decir, suponiendo que no hay costos indirectos aplicados en demasía o de menos). Conforme se venden los productos, los costos de fabricación del producto se comparan con el ingreso bruto (menos ciertos costos del período) para la determinación de la utilidad.

La diferencia esencial entre el costeo directo y el costeo por absorción se relaciona con el modo de tratar los costos indirectos fijos de fabricación. Bajo el sistema de costeo directo, los costos indirectos fijos de fabricación se tratan como costos del período más bien que como costos del producto; es decir, se cancelan en el período en el cual se incurren. Por lo tanto, bajo el sistema de costeo directo, los costos indirectos fijos de fabricación, se excluyen de los inventarios de los trabajos en proceso y productos terminados.

Esto puede tener un efecto importante sobre el ingreso para el período y los costos del inventario que aparecen en el balance general.

Estos ahorros se anulan en parte, sin embargo, por el costo adicional de establecer y revisar las normas.

Aunque la primera descripción mencionada del costeo directo generalmente se atribuye a Jonathan N. Harris, en un sentido amplio, el concepto tiene un origen mucho más antiguo. El costeo directo puede relacionarse con la teoría del ingreso marginal en la economía. Y en efecto, en Inglaterra al costeo directo se le llama "costeo marginal". En muchos países europeos, la práctica de contabilidad tradicional ha apoyado durante mucho tiempo la exclusión de la depreciación de los costos del producto. Incluso durante la primera etapa en el desarrollo de la contabilidad de costos en los Estados Unidos, era práctica común anexar sólo los costos primarios a los productos fabricados y tratar todos los costos indirectos de fabricación, tanto variables como fijos, como cargos del período.

No fue sino hasta cuando las fábricas se mecanizaron más y aumentó la importancia relativa de los costos indirectos de fabricación que se consideró necesario asignar tales costos a los productos. Incluso bajo el sistema de costeo por absorción, hay ciertos costos indirectos de fabricación tales como los de variación entre el costo real y el costo estándar, el costo de tener instalaciones en desuso y costos excesivos o anormales, que pueden excluirse del costo de los productos.

Para mostrar la diferencia entre los dos métodos, supongamos que una compañía fabrica un solo producto que se vende a \$90 la unidad. El nivel de producción normal de la planta, que se usa como base para establecer el coeficiente de costos indirectos, es de 20,000 unidades. Los costos unitarios variables son como siguen: materiales, \$13; mano de obra directa, \$19; costos indirectos de fabricación, \$18; y costos de venta y administrativos, \$5. Los costos fijos de fabricación son de \$400,000 y los costos fijos de venta y administrativos son de \$60,000. Un estado de costos del producto preparado según el sistema de costeo por absorción aparecería tal como se muestra en el cuadro I.

Bajo el sistema de costeo directo, todos los costos variables, incluyendo costos de venta y administrativos, se deducen del precio de venta, dando por resultado el margen de contribución hacia los costos fijos y las utilidades.

Para el mismo producto y bajo el sistema de costeo directo, el estado de costos aparecería tal como se muestra en el cuadro 2.

Utilizando la información de costos e ingresos del mismo producto, el cuadro 3 compara el efecto de los dos métodos sobre el ingreso basándose en la información de actividad. Para simplificar la ilustración, se supondrá que no existe ningún trabajo en proceso ni al comienzo ni al fin de los períodos.

El cuadro 3 muestra que el ingreso varía substancialmente bajo los dos métodos. Esta diferencia se debe a que bajo el sistema de costeo por absorción se costean los inventarios de productos terminados (y trabajos en proceso) a su costo total de \$70 mientras que bajo el sistema de costeo directo se costean sólo a su costo de fabricación variable de \$50. El ingreso siempre será menor bajo el sistema del costeo directo cuando las ventas se trasan en comparación con la producción y una compañía ha acumulado un inventario de trabajo en proceso y productos terminado al final del período que es mayor que el del comienzo del período. Bajo el costeo directo, las utilidades varían más directamente con las ventas. Bajo el sistema de costeo por absorción, las utilidades dependen del nivel de la producción así como de las ventas.

C U A D R O 1

Estado de Ingresos Parcial bajo el Sistema de
Costeo por Absorción

Precio de venta.....	<u>\$ 90</u>
Costos de fabricación:	
Materiales.....	\$ 13
Mano de obra directa.....	\$ 19
Costos indirectos variables.....	\$ 18
Costos indirectos fijos (\$400,000/20,000 unidades)	\$ 20
Costo para hacerlo.....	\$ 70
Utilidad antes de deducir gastos de venta y adminis- trativos.....	\$ 20 ====

C U A D R O 2

Estado de Ingresos Parcial bajo el Sistema
de Costeo Directo

Precio de venta.....	<u>\$ 90</u>
Costos variables:	
Materiales.....	\$ 13
Mano de obra directa.....	\$ 19
Costos indirectos variables.....	\$ 18
Gastos variables de ventas y administrativos.....	\$ 5
Costos variables totales.....	<u>\$ 55</u>
Margen de contribución.....	<u>\$ 35</u>
	====

Costos del período comparadas con los costos directos.

Bajo el sistema de costeo por absorción se hace una distinción entre los - costos del producto y los costos del período. Los costos del producto son - aquellos costos que pueden identificarse y anexarse a los productos fabricados. Los costos del período son lo que no pueden asociarse con los productos y que se cancelan durante el período en el cual incurrén.

Los costos del período se definen de modo un tanto diferente bajo el sistema de costeo directo; es decir, son los costos de mantener un nivel dado de - capacidad para producir y vender. Bajo el costeo directo, los costos del periodo pueden considerarse como fijos, o costos de capacidad. Por lo tanto, por definición, los costos del período con costos que no varían con los - cambios en el volumen durante un corto plazo. Los costos directos, por otra parte, son aquellos costos que son directamente responsables por el rendimiento, dentro de la estructura de una capacidad estipulada. Los costos directos generalmente son tanto variables como eliminables; de aquí el uso alternativo de los términos "costeo directo" y "costeo variable".

En la práctica, la segregación de los costos específicos, en este sentido, en las clasificaciones de los costos del período o directos frecuentemente depende no sólo de las características básicas de un costo sino también de la - política administrativa y del uso que se piensa dar a la información. Si la política de una compañía es contraria al despido de los trabajadores cuando - declina la producción, por ejemplo, el costo de mano de obra directa podría - considerarse como un costo del período más bien que como un costo directo.

Méritos del sistema de Costeo Directo.

Planteamiento de las utilidades.

El sistema de costeo directo se concentra principalmente en el margen de - contribución, que es el exceso de ventas sobre los costos variables. Cuando se expresa como un porcentaje de las ventas el margen de contribución se conoce como índice de contribución o índice marginal. El índice de contribución

es una cifra clave computada bajo el sistema de costeo directo, puesto que revela el número de centavos disponibles por unidad monetaria de ventas para cubrir los costos fijos y las utilidades. Esto tiene una gran importancia para la Gerencia.

Suponiendo una capacidad fija para producir y vender, las utilidades a corto plazo aumentan o disminuyen como consecuencia de las fluctuaciones en los costos variables, cambios en los precios de venta, y cambios en el volumen y en la mezcla de producto que se vende. Debido a que no hacen distinción entre los costos fijos y los variables y a que no se hace un informe de éstos por separado, el costeo por absorción y el estado de ingresos tradicional no ponen énfasis en este aspecto. Esto puede ilustrarse suponiendo que la Gerencia de una compañía recibió el estado de ingresos que se muestra en el cuadro 4.

Supongamos ahora que la Gerencia afronta las siguientes posibilidades independientes:

1. La planta está operando a toda capacidad. Es posible producir y vender - 30,000 unidades adicionales del producto Y, pero sólo si se reduce en 40,000 unidades la producción del artículo X.
2. El Gerente de Ventas estima que si el precio de X se reduce en 25 centavos el número de unidades vendidas podría aumentarse en un 20 por ciento.
3. El plan de utilidades de la compañía para el siguiente período incluye un pronóstico de ventas de 110,000 unidades de X, y 205,000 unidades de Y.

El Gerente desea saber qué efecto tendrá sobre las utilidades.

El efecto de las utilidades de cada una de estas posibilidades no puede determinarse sobre la base del estado de ingresos del cuadro 4. Bajo el sistema de costeo directo, los mismos datos tomarían la forma que se muestra en el cuadro 5.

El efecto de cada una de estas posibilidades puede calcularse rápidamente bajo el sistema de costeo directo, tal como se muestra a continuación:

(1) Contribución adicional de Y (30,000 unidades a \$4.80 c/u.)....	\$ 144,000
Menos: Contribución reducida de X (40,000 unidades a \$2.50 c/u).	<u>100,000</u>
Aumento neto en las utilidades.....	\$ 44,000 =====
(2) Ventas (120,000 unidades a \$4.75 c/u).....	\$ 570,000
Menos: Costos directos (120,000 unidades a \$2.50 c/u).....	<u>300,000</u>
Contribución a las utilidades.....	\$ 270,000
Actual contribución a las utilidades.....	<u>250,000</u>
Aumento en las utilidades.....	\$ 20,000 =====
(3) Contribución a las utilidades:	
X (110,000 unidades a \$2.50 c/u).....	\$ 275,000
Y (205,000 unidades a \$4.80 c/u).....	<u>984,000</u>
T o t a l.....	\$1,259,000
Menos costos fijos.....	<u>1,030,000</u>
Utilidad Proyectada.....	\$ 229,000
Utilidad Actual.....	<u>180,000</u>
Aumento en las utilidades.....	\$ 49,000 =====

En el estado de ingresos preparado bajo el sistema de costeo directo, no se asignaron los costos fijos, o del período, a las dos líneas de productos. Aunque frecuentemente los costos del período se asignan a las líneas de productos u otras secciones del negocio incluso bajo el costeo directo, dichas asignaciones son hasta cierto punto arbitrarias y se convierten en centros de controversia.

Sin embargo, debe hacerse una distinción entre los costos fijos directos e indirectos. Ciertos costos fijos, tales como depreciación de instalaciones especiales, pueden identificarse directamente como las líneas de productos u otros sectores en la empresa y deben cargarse a dichos renglones, particularmente si se desea la información para la planeación de las utilidades a largo plazo y para la toma de decisiones.

CUADRO 3

Efecto comparativo sobre la utilidad de los Inventarios bajo los Sistemas de Costeo por Absorción y Costeo Directo.

	PERIODO 1		PERIODO 2	
DATOS DE ACTIVIDAD:				
Producción (nivel normal 20,000) US	15,000		20,000	
Ventas, unidades	12,000		21,000	
Inv. Inic. de Prod. Term. us	---		3,000	
Inv. Final de Prod. Term. us	3,000		2,000	
BAJO EL COSTEO POR ABSORCION:				
Ventas (\$90.00 c/u)	12,000	\$1'080,000	21,000	\$1'890,000
Costo de Ventas (\$70.00 c/u)	12,000	840,000	21,000	1'470,000
Costos indirectos no absorbidos		100,000*		---
Costo total de las ventas		\$ 940,000		\$1'470,000
Utilidad Bruta		140,000		420,000
Gastos de Venta		120,000		165,000
UTILIDAD		\$ 20,000		\$ 255,000
		=====		=====
Inventario Inicial (\$70.00 c/u)	---		\$210,000	
Inventario Final (\$70.00 c/u)	\$210,000		\$140,000	
BAJO EL COSTEO DIRECTO:				
Ventas (\$90.00 c/u)	12,000	1'080,000	210,000	1'890,000
Costos Variables:				
Materiales (\$13.00 c/u)	12,000	156,000	21,000	273,000
Mano de Obra Directa (\$19.00 c/u)	12,000	228,000	21,000	399,000
Costos Indirectos de fabricación variables (\$18.00 c/u)	12,000	216,000	21,000	378,000
Gastos variables de venta (\$5.00 c/u)	12,000	60,000	21,000	105,000
GASTOS VARIABLES TOTALES:		\$ 660,000		\$1'155,000
MARGEN DE CONTRIBUCION:		\$ 420,000		\$ 735,000
Costos del Período:				
Costos Indirectos de fabricación fijos		\$ 400,000		\$ 400,000
Gastos fijos de venta		60,000		60,000
Costo Total del Período		\$ 460,000		\$ 460,000
Utilidad		(\$ 40,000)		\$ 275,000
Inventario Inicial (\$50.00 c/u)	---		\$150,000	
Inventario Final (\$50.00 c/u)	\$150,000		\$100,000	

* Debido a que se está operando al nivel de 15,000 unidades en lugar de al nivel de 20,000 unidades (5,000 us X \$20.00 c/u).

C U A D R O 4

Estado de Ingresos bajo el Sistema de Costeo por Absorción

	<u>Línea de Producto X</u>	<u>Línea de Producto Y</u>	<u>Total</u>
Unidades Vendidas.....	\$100,000	\$ 200,000	
Precio.....	5	8	
Ventas.....	500,000	1'600,000	2'100,000
Menos: Costo de las ventas.....	<u>300,000</u>	<u>1'200,000</u>	<u>1'500,000</u>
Utilidad bruta.....	\$200,000	\$ 400,000	\$ 600,000
Menos: Gastos de venta y adminis- trativos (asignados sobre la base de unidades vendidas).....	\$140,000	\$ 280,000	\$ 420,000
Utilidad.....	\$ 60,000 =====	\$ 120,000 =====	\$ 180,000 =====

C U A D R O 5

Estado de Ingresos bajo el Sistema de Costeo Directo

	<u>Línea de Producto X</u>	<u>Línea de Producto Y</u>	<u>Total</u>
Unidades vendidas.....	\$100,000	\$ 200,000	
Precio.....	5	8	
Ventas.....	500,000	1'600,000	\$2'100,000
Menos: Costos directos.....	250,000	640,000	890,000
Margen de contribución.....	250,000	960,000	1'210,000
Menos: Costos fijos.....			1'030,000
Utilidad.....			180,000

Control del costo y evaluación de la actuación.

El control de costos modernos utiliza costos estándar y presupuestos variables. No existe ningún conflicto entre los costos estándar y el sistema de costeo directo. Un sistema de costo directo estándar sencillamente excluirán los costos del período de los costos estándar del producto. Con respecto a la presupuestación variable, la base de este instrumento de control está en una segregación cuidadosa de los costos fijos y variables. Esta es también la esencia del sistema del costeo directo.

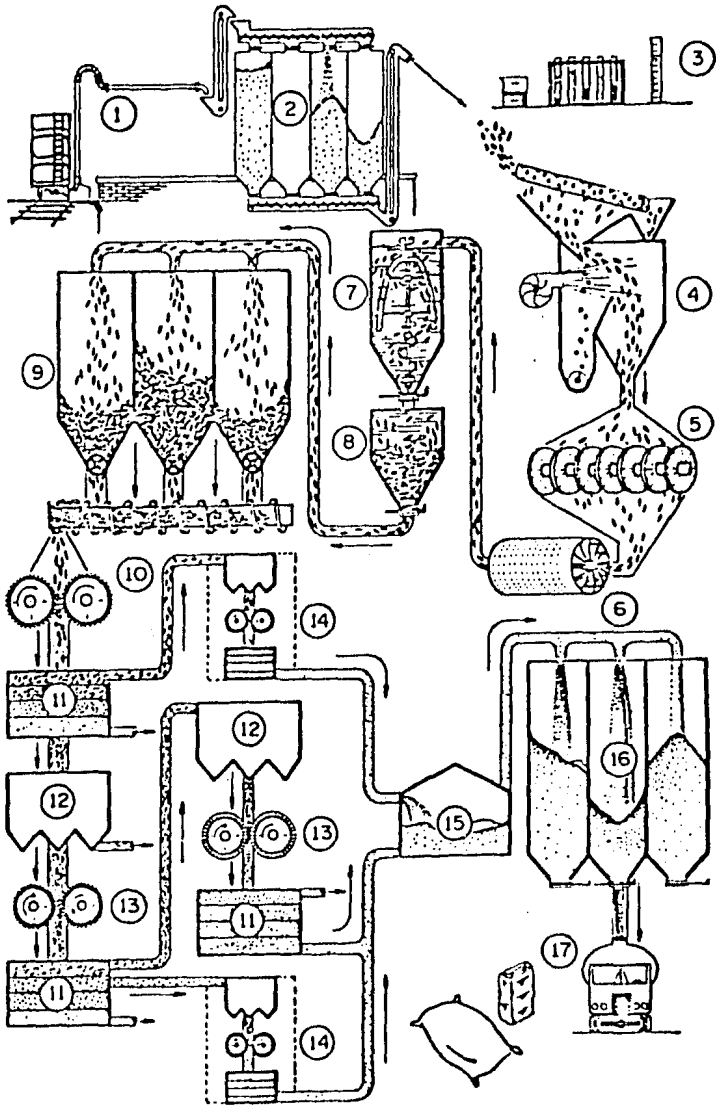
El costeo directo tiende a ofrecer un mayor control sobre los costos del período, cosa que no ocurre igual bajo el costeo por absorción. En este sistema los costos indirectos de fabricación se incluyen en el coeficiente de costos indirectos de fabricación se incluyen en el coeficiente de costos indirectos de fábrica, generalmente mediante una serie de asignaciones. En este proceso es posible que se descuiden ciertos costos del período controlable y las áreas funcionales a los que se aplican.

Bajo el costeo directo, los costos del período se acumulan y se hacen informes por separado, como una deducción del margen de contribución, más bien que mezclados con los costos de las ventas y los inventarios. Aunque no se puede esperar que los costos del período cambien en períodos de tiempo cortos, muchos de estos costos son programados o presupuestados por adelantado, por ejemplo publicidad, investigación, supervisión, y por lo tanto, son controlables por la administración.

El costeo directo también posee ventajas específicas para la evaluación de la actuación de los sectores que generan ingresos en una empresa. Al medir la actuación de tales sectores, los ingresos directamente ganados y los costos directamente incurridos son los que deben considerarse con prioridad.

CAPITULO IV

FLUJO DE OPERACIONES DE MOLIENDA



Las operaciones en un molino para la producción de harina de trigo son como sigue:

1. Compra del trigo.
2. Recepción y almacenamiento.
3. Muestreo de la partida.
4. Prelimpieza por cribado y aspiración.
5. Limpieza por medio de discos rotativos
6. Limpieza por rozamientos.
7. Lavado de granos.
8. Tanque de acondicionamiento.
9. Silos de reposo.
10. Rodillos quebrantadores del triturador.
11. Tamizado del triturador.
12. Purificador.
13. Rodillos trituradores.
14. Serie de trituradores y purificaciones
15. Blanqueo y maduración.
16. Silos para diferentes clases de harina.
17. Descarga de harina - ensacado y granel.

Las funciones que tiene el molino de trigo son:

Primeramente recibir el grano, pesarlo por medio de una báscula puente si llega a granel, y mediante una báscula de piso si el producto se encuentra ensacado. Además, se toman muestras representativas que se envían al laboratorio de control de calidad para que ellos indiquen los requerimientos para obtener una adecuada conservación y determinar la calidad del grano.

Para la conservación del grano se hacen las siguientes operaciones:

- a) Manejo del producto.
- b) Limpieza y clasificación.
- c) Control de plagas.
- d) Almacenamiento del producto.

- a) Para el manejo del producto se dispone de varios tipos de equipo, tanto para el traslado de granos ensacados, como de granos a granel.

Los granos ensacados se trasladan a hombro o montecargas al lugar designado para su guarda o almacenamiento.

a.1. Transportador de gusano; para transporte horizontal o ligeramente inclinado.

a.2. Elevador de canjilones; para transporte vertical.

a.3. Transportador neumático; para transporte en cualquier dirección.

- b) Con base en los resultados del examen de la muestra enviada a control de calidad, se determina si el grano recibido requiere de limpieza, clasificación, control de plagas, etc.

Los cereales cosechados mediante máquinas modernas no siempre necesitan de una limpieza y clasificación adicional. Sin embargo normalmente requieren tal operación para separar las impurezas, el polvo y demás cuerpos extraños, para asegurar un almacenamiento sin riesgo de contaminarse.

La limpieza consiste en la separación de otras materias diferentes al grano por ejemplo piedras, granos de otros cereales, cordeles, paja, etc.

La separación por clase de la misma especie se llama clasificación, ambas operaciones se efectúan con la misma máquina llamada cribadora.

- c) Los ataques de insectos, ratas y ratones se reducen mediante insecticidas y cebos envenenados. Es importante no aplastar, agrietar o partir los granos, ya que estos daños favorecen la penetración de insectos y hongos.

Para el control de plagas se emplean plaguicidas por conducto y plaguicidas respiratorios. Los primeros son relativamente persistentes y dan una protección casi duradera, los más usados son el malathioón, el piretro, el lindano y el D.D.T. Su aplicación puede efectuarse en forma de polvo o diluido en agua (en pisos, paredes y techos del almacén).

Los insecticidas respiratorios, o fumigantes, son gases que penetran en el

montón de los granos a granel o ensacados. Existen fumigantes en forma de pastillas, como los hechos a base de fosforo de aluminio. Estos liberan el gas, se cierra el silo o se tapa con lonas de plástico.

Después de 72 horas, se abre el silo o se destapa la estiba para que se ventile y elimine el gas.

- d) El almacenamiento en sacos y a la intemperie sólo es utilizado en los centros de acopio de zonas de clima seco.

Comunmente se guarda o bien en bodegas donde no está a la intemperie y el control de plagas se efectúa con mejores resultados, o en silos (de metal, madera u hormigón) cuyo fondo generalmente cónico permite la descarga del silo por gravedad con lo que permite la circulación de granos en forma automática. Además, por debajo se pueden introducir pastillas fumigantes en caso de plagas.

De la recepción pasamos a la molienda. Esta consta de una serie de operaciones para transformar el endospermo del trigo en harina, las principales son:

- a) Limpieza.
- b) Acondicionamiento
- c) Molturación.
- d) Almacenamiento de la harina.

- a) Limpieza.- Para producir harinas de alta calidas, es necesario limpiar el grano de impurezas adheridas. La operación consiste en una limpieza por medio de cribas y rozamiento, seguida del lavado. En realidad es una limpieza adicional y similar a la ya efectuada antes del almacenamiento.

La limpieza por rodamiento permite eliminar los pelos ahderidos, la suciedad superficial y las partes blandas. Esta ope-

ración se efectúa por compulsión de los granos contra la superficie interior áspera de un cilindro, mediante espas rotativas que forman un batidor, que al mismo tiempo empuja los granos a través del cilindro hacia la salida del otro extremo. Las impurezas salen de la máquina a través de las perforaciones del cilindro.

El lavado consiste en sumergir los granos en agua. Durante este proceso la humedad del grano aumenta en 3%.

- b) Acondicionamiento.- Esta operación tiene el objeto de facilitar la separación del endospermo, mejorar su disgregación y cernir la harina más fácilmente. El acondicionamiento consiste en aumentar la humedad interna del grano, que hace el salvado más co-
reoso y el endospermo más blando y frágil.

Esto se logra sumergiendo los granos en agua, luego los granos se escurren y se deja en reposo a temperatura ambiente - durante uno a tres días.

Para acelerar este proceso se puede lograr con agua caliente o vapor en lugar de agua fría.

Durante este proceso el trigo absorbe aproximadamente 3% de agua. En caso que se requiera o se desee una absorción más elevada, se debe someter al producto a repetidos humedecimientos alternados con reposos para que la absorción sea progresiva.

- c) Molturación.- La molturación de los granos acondicionados comprende la separación de la harina blanca y el salvado. Esta consiste en repetidas series de suboperaciones que incluyen trituración y purificación.

La trituración se efectúa por medio de un par de rodillos - acanalados que giran a velocidades diferentes. Al pasar en-

tre los rodillos, el material está sometido a una acción de rotulación y granulación, produciendo harina y partículas gruesas, que caen en una unidad de tamizado, que en realidad es una unidad de cribas vibratorias. La unidad contiene dos cribas que separan el material en tres clases.

Primeramente las partículas correosas del salvado del germen que son las de mayor tamaño.

Las segundas son la harina fina y partículas de tamaño medio. Finalmente separa partículas de tamaño medio y sale harina fina.

Esta operación se repite sucesivamente hasta que las partículas que después de una repetida trituración no darán más harina son eliminadas, éstas constituyen los subproductos.

La purificación consiste en una serie de operaciones de cribado, combinadas con la acción del viento. Sirve para separar el salvado de la fracción molida. La separación por una corriente de aire divide la harina en fracciones con diferente contenido de proteínas de almidón. Además separa las otras partículas que presentan diferente forma, tamaño y peso específico.

Concluyendo, en el molino se transforman los granos de trigo en las siguientes fracciones:

Harina blanca fina de las primeras trituraciones.

Fracciones de harina contaminados con salvado.

Harinillas que son fracciones del endospermo no separadas.

Salvado.

Gérmenes.

La harina de trigo, después de la molienda, debe someterse a las siguientes operaciones:

Blanqueo.
Maduración.
Enriquecimiento.

Este proceso fue tratado en forma más amplia al inicio de ésta tesis.

La harina obtenida es almacenada en sacos o también en tolvas a granel.

Los asientos contables que proceden para el registro de las operaciones del molino serán como a continuación se indica. Cabe hacer la aclaración que sólo se proponen nombres de cuentas específicas para el registro de las operaciones más peculiares.

Para una mejor comprensión de los registros contables creo conveniente mostrar como ejemplo un mes de operación y al final del mismo anotar los asientos que procedan, así como una breve explicación en los casos que lo amerite.

Primero hay que determinar la hoja de costo estándar por producto, en la que se contemple los elementos del costo, con ella se podrá determinar las variaciones en precio y consumo de la producción obtenida, dicha hoja es como sigue:

1. Por cada tonelada de trigo que se muele, se tiene un rendimiento del 5% - ello se debe al agua que se le adiciona para su acondicionamiento de molienda. Del trigo obtenido se obtendrá un 75% de harina.
2. Como resultado de la molienda se obtienen sub-productos, que en realidad son recuperación al costo de trigo molido.
El valor de estos subproductos está determinado por el precio de venta (valor en el mercado).
3. Se determina el precio de harina obtenida por tonelada de trigo molido.
- 3.1 Se hace la extensión para valuar el precio de una tonelada de harina. (cuánto trigo se requiere).

- 3.2. Por bulto de 44 kg. (unidad de peso aceptada entre los molineros).
4. Determinación del estándar por tipo de harina.
 - 4.1. Valor de trigo requerido para obtener una tonelada de harina.
 - 4.2. Algunas harinas se les agrega un mejorante para aumentar la calidad de las mismas o porque el trigo no es completamente el adecuado.
- 5.1; 5.2. Valor del saco para el envase de una tonelada de harina y un saco solo.
- 5.3; 5.4. Hilo requerido para cerrar lo envasado.
- 6.1; 6.2. En base a un cuadro proporcionado por el Gerente de Molino en donde indica la capacidad de molienda y envasado junto con el personal requerido para producción y ensacado, así como también los sueldos que perciben dichos trabajadores, se determina el costo por kilo de mano de obra para producción y envasado.
7. Llevando una estadística mensual de gastos y producción reales tomando los últimos tres meses (por ejemplo) determinamos la cuota que procede para estandarizar los costos.
8. El hecho que se tenga harina (en tolvas) y en bodega (sacos) obliga a determinar un costo para cada una, claro está que a granel se deberá excluir el material de envase.

CALCULO COSTO ESTANDAR HARINA DE TRIGO

	Kilos por Tonelada	Rendimiento	Costo por Tonelada	Costo Estándar por Ton. de mezcla	% y kilos Rendimiento harina la.	Costo Harina la.	COSTO ESTANDAR HARINA	
							Por Ton.	Saco 44 Kg.
MATERIA PRIMA								
Trigo (1)	1,000.0	1,050.0		32,000.00	75.0%			
Menos: Subproductos (2)								
Acemite		70.0	25.00	1,750.00				
Salvadillo		110.0	24.00	2,640.00				
Salvado		120.0	22.00	2,640.00				
Suma:		300.0		7,030.00				
TRIGO (Neto)					750.0	(3) 24,970.00	(3-1) 33,293.33	(3-2) 1,464.906
(4)		HARINAS PASTAS				HARINA GALLETERA HARINA PASTELERA TONELADA SACO 44Kg.		
		Tonelada	Saco 44 kg.					
MATERIA PRIMA								
Trigo (Neto) (4-1)		33,293	1,464.906		33,293	1,464.906		
Mejorante 0.008 kg/ton. \$480.00 (4-2)		---	---		4	0.169		
		33,293	1,464.906		33,297	1,465.075		
MATERIAL DE ENVASE								
Saco de plasticel (5-1)		370	16.300 (5-2)		370	16.300		
Hilo 0.0022 kg X saco (5-3)		40	1.782 (5-4)		40	1.782		
		410	18.082		410	18.082		
MANO DE OBRA								
Producción (6-1)		405	17.829		405	17.829		
Envase (6-2)		230	10.133		230	10.133		
		635	27.962		635	27.962		
GASTOS DE FABRICACION								
Promedio de gastos (7)		2,138	94.081		2,138	94.081		
COSTO ESTANDAR TOTAL C/COSTAL (8)		36,476	1,605.031		36,480	1,605.200		
COSTO ESTANDAR TOTAL S/COSTAL (8)		36,066	1,586.949		36.070	1,587.118		

INFORMACION BASE PARA EL EJEMPLO

TRIGO:

Compra de		415,030 Kg.
Valor facturado	\$11'313,895.00	
Gastos de adquisición	2'316,198.00	
Consumo del mes		4'303,893 Kg.

INFORME DE PRODUCCION:

Harina pasta en bultos	258,896 Kg.
Harina pasta granel	828,030 Kg.
Harina galletera bultos	179,432 Kg.
Harina galletera granel	1'762,390 Kg.
Harina pastelera bultos	17,116 Kg.
Harina pastelera granel	<u>113,164 Kg.</u>

TOTAL:

SUBPRODUCTOS OBTENIDOS:

Acemite	284,925 Kg.
Salvadillo	318,316 Kg.
Salvado	<u>542,142 Kg.</u>

TOTAL:

INFORME DE CONTABILIDAD:

Mano de obra	\$ 2'858,622.00
Gastos de fabricación	\$ 6'512,380.00
Costos fijos	<u>\$ 5'816,913.00</u>

TOTAL:

INVENTARIOS INICIALES

TRIGO: 15'774,243 Kg. \$499'931,506.00

HARINAS:

Harina pasta bultos	231,704 Kg.	8'451,635.00
Harina pasta granel	---	---
Harina galletera bultos	419,672 Kg.	15'309,634.00
Harina galletera granel	---	---
Harina galletera bultos	11,000 Kg.	401,280.00
Harina pastelera granel	---	---

SUBPRODUCTOS:

Acemite	5,440 Kg.	\$ 136,000.00
Salvado	10,043 Kg.	241,032.00
Salvadillo	---	---

COSTOS FIJOS APLICADOS AL
INVENTARIO

\$ 1'215,884.00

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION

	CONSUMOS		VARIACION CONSUMO PRECIO
	REALES A COSTO	ESTANDAR ESTANDAR	
TRIGO	137'724,576.00	134'785,184.00	2'939,392.00
Variación en Precio M.P.	(1'191,001.00)	---	(1'191,001.00)
INGREDIENTES	---	8,289.00	(8,289.00)
COSTALERA	200,451.00	186,732.00	13,179.00
Variación en precio M.E.	(9,164.00)	---	(9,164.00)
SUBPRODUCTOS	(26'293,833.00)	(29'610,619.00)	3'316,786.00
S U M A:	110'431,029.00	105'369,586.00	5'061,443.00
MANO DE OBRA	2'858,622.00	2'005,983.00	852,639.00
GASTOS DE FABRICACION	6'512,380.00	6'754,003.00	(241,623.00)
COSTOS FIJOS	5'816,913.00	5'816,913.00	---
COSTO DE PRODUCCION	125'618,944.00	119'946,485.00	5'672,459.00

CALCULO INVENTARIO DE TRIGO Y

DETERMINACION DEL COSTO PROMEDIO

	<u>KILOS</u>	<u>COSTO PROMEDIO</u>	<u>IMPORTE REAL</u>	<u>\$ 32.00 COSTO ESTANDAR</u>	<u>VARIACION PRECIO</u>
INVENTARIO INICIAL	15'774,243		499'931,506.00		
COMPRAS	415,030		13'630,093.00		
CONSUMO	4'303,893		136,533,575.00	137'724,576.00	(1'191,001.00)
INVENTARIO FINAL	11'885,380	31.722	377'028,024.00		

CALCULO DEL CONSUMO ESTANDAR DE TRIGO Y SUBPRODUCTOS

	% Rend.	Producción Harina la. Kilos	Subproductos	Producto Elaborado 1.050%	Consumo de Trigo	Costo Estándar Trigo \$32.00	7.0% Acemite \$25.00	11.0% Salvadillo \$24.00	12.0% Salvado \$22.00
Harina Pastas (bultos)	75.0	258,896	103,559 2'426,734.00	362,455	345,195	11'046,240.00	24,164 604,100.00	37,972 911,328.00	41,423 911,306.00
Harina Pastas (Granel)	75.0	829,030	331,212 7'761,401.00	1'159,242	1'104,040	35'329,280.00	77,283 1'932,075.00	121,444 2'914,656.00	132,485 2'914,670.00
Harina Galletera (Bultos)	75.0	179,432	71,773 1'681,881.00	251,205	239,243	7'655,776.00	16,747 418,675.00	26,317 631,608.00	28,709 631,598.00
Harina Galletera (Granel)	75.0	1'762,390	704,956 16'519,470.00	2'467,346	2'349,853	75'195,296.00	164,490 4'112,250.00	258,484 6'203,616.00	281,982 6'203,604.00
Harina Pastelera (Bultos)	75.0	17,116	6,846 160,423.00	23,962	22,821	730,272.00	1,597 39,925.00	2,510 60,240.00	2,739 60,258.00
Harina Pastelera (Granel)	75.0	113,164	45,265 1'060,710.00	158,429	150,885	4'828,320.00	10,562 264,050.00	16,597 298,328.00	18,106 398,332.00
TOTAL KILOS		3'159,028	1'263,611	4'422,639	4'212,037		294,843	463,324	505,444
TOTAL IMPORTE			29'610,619.00			134'785,184.00	7'371,075.00	11'119,776.00	11'119,766.00

CONSUMO ESTANDAR A COSTO ESTANDAR POR ELEMENTO DEL COSTO

	Producción Harina 1a. Kilos	Costo Materiales		Importe Trigo	Costalera \$0.410	Ingre- dientes \$0.004	Total Subproductos	Mano de Obra \$0.635	Gastos de Fca \$2.138
		Por Kilo	Total						
Harina Pastas (Bultos)	258,896	33.703	8'725,653.00	11'046,240.00	106,147.00	---	(2'426,734.00)	164,399.00	553,520.00
Harina Pastas (Granel)	828,030	33.293	27'567,879.00	35'329,280.00	---	---	(7'761,401.00)	525,799.00	1'770,328.00
Harina Galletera (Bultos)	179,432	33.707	6'048,180.00	7'655,776.00	73,567.00	718.00	(1'681,881.00)	113,939.00	383,626.00
Harina Galletera (Granel)	1'762,390	33.297	58'682,876.00	75'195,296.00	---	7,050.00	(16'519,470.00)	1'119,118.00	3'767,990.00
Harina Pastelera (Bultos)	17,116	33.707	576,935.00	730,272.00	7,018.00	68.00	(160,423.00)	10,869.00	36,594.00
Harina Pastelera (Granel)	113,164	33.297	3'768,063.00	4'828,320.00	---	453.00	(1'060,710.00)	7,859.00	241,945.00
TOTAL	3'159,028		105'369,586.00	134'785,184.00	186,732.00	8'289.00	(29'610,619.00)	2'005,115.00	6'704,000.00

VALUACION DE LAS ENTRADAS DE PRODUCTO TERMINADO

	Producción Kilos	Costo Estándar por kilo	Importe Total
Harina Pastas (Bultos)	258,896	33.703	8'725,653.00
Harina Pastas (Granel)	828,030	33.293	27'567,879.00
Harina Galletera (Bultos)	179,432	33.707	6'048,180.00
Harina Galletera (Granel)	1'762,390	33.297	58'682,876.00
Harina Pastelera (Bultos)	17,116	33.707	576,935.00
Harina Pastelera (Granel)	113,164	33.297	3'768,063.00
	<u>3'159,028</u>		<u>105'369,586.00</u>
Mano de obra			2'005,983.00
Gastos de fabricación			6'754,003.00
Costos Fijos			5'816,913.00
Harina Costo Total			119'946,485.00
Subproductos:			
Acemite	284,925	25.000	7'123,125.00
Salvadillo	318,316	24.000	7'639,584.00
Salvado	524,142	22.000	11'531,124.00
Total Subproductos:	1'127,383		26'293,833.00

VALUACION DE LAS SALIDAS DEL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

	Costo Estándar	VENTAS	
		Plaza Kilos/Imp.	Foráneas Kilos/Imp.
Harina Pastas (Bultos)	36.476	112,200 4'092,607.00	---
Harina Pastas (Granel)	36.066	828,030 29'863,730.00	---
Harina Galletera (Bultos)	36.480	---	466,884 17'031,928.00
Harina Galletera (Granel)	36.070	1'702,390 61'405,207.00	---
Harina Pastelera (Bultos)	36.480	---	22,000 802,560.00
Harina Pastelera (Granel)	36.070	113,164 4'081,825.00	
Kilos Costo variable		2'755,784	488,884
*Costos fijos		99'443,369.00	17'834,488.00
Costo Total		5'071,662.00	899,727.00
		104'515,031.00	18'734,215.00
Subproductos:			
Acemite	25.000	250,320 6'258,000.00	18,000 450,000.00
Salvadillo	24.000	297,360 7'136,640.00	20,000 480,000.00
Salvado	22.000	170,859 3'758,898.00	337,770 7'430,940.00
Total Subproductos:		718,539 17'153,538.00	375,770 8'360,940.00

* Imp. Costos fijos mes 5'816,913
 Imp. Costos fijos inv. inic. 1'215,884 = 1,840370 (Factor x kilo)
 Kilos Producción mes 3'159,028
 Kilos inv. inicial 662,376

MOVIMIENTO DE HARINAS Y SUBPRODUCTOS

	Costo Estándar	Inv. Inic. Kilos Importe	Entradas Kilos Importe	Salidas Kilos Importe	Inv. Fin. Kilos Importe
Harina Pastas (Blts)	36.476	231,704 8'451,635.00	258,896.00 9'443,490.00	112,200 4'092,607.00	378,400 13'802,518.00
Harina Pastas (Grnl)	36.066	---	828,030 29'863,729.00	828,030 29'863,729.00	---
Harina Galletera (Blts)	36.480	419,672 15'309,634.00	179,432 6'545,679.00	466,884 17'031,928.00	132,220 4'823,385.00
Harina Galletera (Grnl)	36.070	---	1'762,390 63'569,407.00	1'702,390 61'405,207.00	60,000 2'164,200.00
Harina Pastelera (Blts)	36.480	11,000 401,280	17,116 624,391.00	22,000 802,560.00	6,116 223,111.00
Harina Pastelera (Grnl)	36.070	---	113,164 4'081,825.00	113,164 4'081,825.00	---
Kilos		662,376	3'159,028	3'244,688	576,736
Costo Variable		24'162,549.00	114'128,521.00	117'277,856.00	21'013,214.00
Costo Fijo		1'215,884.00	5'816,913.00	5'971,389.00	1'061,408.00
Costo Total		25'378,433.00	119'945,434.00	123'249,245.00	22'074,622.00
Subproductos:					
Acemite	25.000	5,440 136,000.00	284,925 7'123,125.00	268,320 6'708,000.00	22,045 551,125.00
Salvado	24.000	10,043 241,032.00	524,142 12'579,408.00	508,629 12'207,096.00	25,556 613,344.00
Salvadillo	22.000	---	318,316 7'002,952.00	317,360 6'981,920.00	956 21,032.00
Kilos		15,483	1'127,383	1'094,309	48,557
Importe		377,032.00	26'705,485.00	25'897,016.00	1'185,501.00

ASIENTOS CONTABLES

	DEBE	HABER
- 1 - Almacén de Trigo	13'630,093.00	
Proveedores -Trigo		11'313,895.00
Proveedores -Fletes/Gastos		2'316,198.00
Compra de trigo en el mes		
- 2 - Almacén de subproductos	26'293,833.00	
Materia prima consumida		26'293,833.00
Recuperación de Subproductos del mes		
- 3 - Almacén de producto terminado	119'945,485.00	
Materia prima consumida	26'293,833.00	
Materia prima consumida		137'724,576.00
Materia envase consumido		200,451.00
Sueldos y salarios del molino		2'858,622.00
Gastos de fab. var. molino		6'512,380.00
Gastos fijos de fab. molino		5'816,913.00
Variación en consumo M.P.	2'931,103.00	
Variación en consumo M.E.	13,719.00	
Variación en recuperación de Subproducto	3'316,786.00	
Variación en consumo M.O.	852,639.00	
Variación en consumo G.F.		241,623.00
Costo de Producción del mes		
- 4 - Costo de venta harina foráneo	17'834,488.00	
Costos fijos ventas foráneo	899,727.00	
Costo de venta harina plaza	99'443,369.00	
Costos fijos ventas plaza	5'071,662.00	
Almacén de producto terminado harina		123'249,246.00
Costo de ventas del mes-harina.		
- 5 - Costo de venta subproducto foráneo	8'360,940.00	
Costo de venta subproducto plaza	17'153,538.00	
Almacén de producto terminado subproducto		25'514,478.00
Costo de ventas del mes subproducto		
- 6 - Materia prima consumida	137'724,576.00	
Almacén de trigo		136'533,575.00
Variación en prec. M.P. consumida		1'191,001.00
Consumo de trigo en molienda		
- 7 - Material de envase consumido	200,451.00	
Almacén de costalera		186,732.00
Variación en prec. M.E. consumido		13,719.00
Costalera utilizada en producción		

ANALISIS DE LAS VARIACIONES

Para el análisis de las variaciones, el Departamento de Costos una vez verificado los asientos contables, tendrá que recurrir al molino conjuntamente con el Gerente de Molinos, para investigar las causas que motivaron las diferentes variaciones de la producción obtenida en el mes.

También se tendrá que recurrir al Departamento de Nóminas, donde se investigarán los posibles errores o bien corroborar la explicación del Gerente de Molinos.

En el Departamento de Contabilidad se verificará que los gastos hayan sido correctamente aplicados.

Con las respuestas de la investigación efectuada, se hará un informe - que se enviará a la Dirección General con copia a la Contraloría y Gerencia de Molinos.

Cabe hacer la aclaración que el análisis de variaciones fue tratado - más ampliamente en capítulos precedentes.

CONCLUSIONES

Podemos concluir, que es indispensable para los Contadores en general, pero principalmente los de Costos el trabajar en comunicación directa con los Ingenieros o Técnicos de las áreas de producción.

Particularmente en la comprensión del proceso productivo de la molienda, radica la aplicación contable correcta, sobre todo, porque el proceso en sí puede provocar errores de interpretación, por ejemplo el rendimiento que tiene el trigo por el agua que lleva el proceso de acondicionamiento, o bien el tratamiento que se le dará a los subproductos, etc., estos errores pueden provocar la toma de una decisión equivocada que afecte los intereses de la empresa o que simplemente, se invierta tiempo en la investigación de una variación que en realidad no lo es. En fin que como al principio de esta tesis lo indico, espero pueda servir de consulta para los interesados en el tema del trigo y su molienda, pues lo muestro con la mayor sencillez posible para tal efecto. Espero haberlo logrado.

- BIBLIOGRAFIA -

Enciclopedia Salvat - Diccionario.
Salvat Editores, S.A.
Barcelona (España) 1971.

Enciclopedia Barsa de Consulta Fácil.
Enciclopedia Británica Inc. 1972

Diccionario Enciclopédico Quillet.
Editorial Argentina Aristides Quillet, S.A.
Buenos Aires 1973

Tecnología de los Cereales
N.L. Kent, M.A. Ph. D.
Editorial Acribia
Zaragoza (España) 1977

Elaboración de Productos Agrícolas
Ir. Marco R. Meyer
Dott. Prof. Gaetano Paltrinieri
Ir. Johan D. Berlin
Editorial Trillas
México 1983

Tratado de Molinería
Alfredo Richardson
Editorial Sintet
Barcelona (España) 1978

Contabilidad de Costos: Un enfoque administrativo
y de Gerencia.
Morton Backer Ph. D. C.P.A.
Lyle Jacobsen Ph. D. C.P.A.
Libros Mc. Graw-Hill de México, S.A.
México 1977.

Contabilidad Industrial
Armando Suárez Frank
Aguilar, S.A. de Ediciones
Madrid (España) 1961

Costos II
C.P. Cristóbal Del Río G.
Ediciones Contables y Administrativas, S.A.
México 1979.

Técnica de los Costos
Salatiel Alatríste
Editorial Finanzas
México 1968

Sistemas de Contabilidad de Costos y de
Control Financiero
John Dearden
Editorial Fondo Educativo Interamericano
Bilbao España 1976