

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



MANEJO Y CONSERVACION DE GRANO:
ALMACENAMIENTO Y SILOS
(CEBADA Y SORGO)

EXAMEN PRACTICO
PARA OBTENER PARCIALMENTE EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

Juan José Benítez Hinojosa

190
1
179
0.631

3333

T
SB00
B4
C.



1080060964

**INVENTARIADO
AUDITORIA
U.A.N.L.**



**BIBLIOTECA
GRADUADOS**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**MANEJO Y CONSERVACION DE GRANO:
ALMACENAMIENTO Y SILOS
(CEBADA Y SORGO)**

**EXAMEN PRACTICO
PARA OBTENER PARCIALMENTE EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA**

Juan José Benítez Hinojosa

7
SB 190
B4



A MIS PADRES:

Elías Benítez de León (Q. E. P. D.) en su memoria,
Elmira Hinojosa Vda. de Benítez, por su abnegación.

A MIS HERMANOS:

Dra. Elidia Benítez Hinojosa

Elia G. Benítez Hinojosa

Profra. Nersmelda Benítez de Quiroga

L.C.B. Sanjuanita Benítez de Ruiz

Profra. Elodia Benítez de Rodríguez

Ing. Omar Benítez Hinojosa

Ing. Eloy Benítez Hinojosa

Ing. Sergio Benítez Hinojosa

Profra. Calara Corina Benítez Hinojosa

Gloria E. Benítez Hinojosa

Adrián Ariel Benítez Hinojosa

PARA QUIEN ME IMPULSO CUANDO MAS
LO NECESITABA.

Lic. Guadalupe Vázquez Chávez.

A MI ASESOR:

Ing. Rómulo Flores Peña

A TODOS MIS MAESTROS

A TODOS MIS AMIGOS

A TODOS MIS FAMILIARES

A MI ESCUELA F.A.U.A.N.L.

**A TODOS AQUELLOS SERES QUE DE UNA FORMA U OTRA
CONTRIBUYERON A LA REALIZACION DE ESTA ETAPA DE
MI VIDA.**

GRACIAS.

I N T R O D U C C I O N

El almacenamiento de granos y su conservación, es un factor importante para la dieta humana, por lo cual el hombre ha tenido que hacer frente desde tiempo inmemorial a la competencia con los demás seres vivos por el aprovechamiento de aquellos productos que les interesan mutuamente para la conservación de su vida. El aumento demográfico ascendente de la población humana exige cada día un mayor volumen de granos y cereales que satisfagan las necesidades, tanto alimenticias como industriales, también existe el problema de desequilibrio entre las curvas de producción y de consumo, ya que mientras las curvas de producción tiene variaciones bruscas de acuerdo a los factores ecológicos que las gobiernan y las curvas de consumo conservan casi siempre una dirección ascendente y proporcional al incremento de la población humana.

Por lo tanto y siendo físicamente imposible el consumo inmediato de la producción total de las cosechas de granos alimenticios. El hombre tiene que almacenarlos y conservarlos de acuerdo a sus necesidades, ya sean nutricionales o industriales.

Por falta de sistemas de almacenaje con preservación de alimentos, en México se pierde más de 30% de la producción agropecuaria, pérdida que representa alrededor de 25,500 millones de pesos anuales.

Además por parásitos, enfermedades y malas hierbas, las cosechas son mermadas en más de un 35%. A consecuencia de esto, se

obtienen variaciones de precio al consumidos hasta en órdenes de 1000%, así como "especulaciones tremendas" por intermediarios.

Debido al deficiente uso y empleo de insecticidas, fungicidas y agroquímicos en general hace que solo se coseche el 65% de lo que produce el campo.

Por lo que respecta a la ganadería aplicada a la fauna y a los pastos, los daños sobrepasan el índice mundial, que es de 35%.

El problema se agudiza porque mientras en países desarrollados el costo de los plagicidas es relativamente bajo, comparado con el de otros insumos de la producción agropècuaria en México sobrepasan 30% del valor total de los insumos.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
Técnicas de Almacenamiento	1
Procedimiento de Recepción de Bodegas Foráneas	5
Normas de Calidad para Recepción de CEBADA y SORGO.	6
Equipo Analítico utilizado en Muestreo y Análisis	8
Importancia de los Estándares de Calidad.	8
Método Analítico de la CEBADA	10
Método Analítico del SORGO	16
Registro de Datos Generales	20
Descripción general del Sistema de Silos	22
Materiales y sus Operaciones	23
Equipo de Transportaciones	34
Descripción Física de los Edificios	38
Apéndice	42
Máquinas Cribadoras, Secadora, Separador y Granulador	43
Diagrama de Proceso de manipulación.	47
Fluxograma de las principales operaciones	49

TECNICAS DE ALMACENAMIENTO

Para una buena conservación de los granos se requiere que los almacenes tengan una buena preparación antes de ser llenada, ésta con el fin de que el grano al almacenarse no corra riesgos de infección por mohos ó insectos del grano almacenado anteriormente en la bodega a usarse, para ésto se hará una limpieza a fondo sacando todo el material que queda como residuo en transportadores, elevadores, rincones, vigas, etc. del almacén y se procede a dar una encalada, procurando que se introduzca en todos los rincones, grietas y hendiduras de las paredes y el piso, al terminar el encalado se procede a fumigarla comunmente con malathión al 5% en agua y utilizándose para ésta, una aspersora de mochila tratando que el insecticida haga contacto con las vigas, ya que puede ser un lugar apropiado para resguardarse los insectos. Para llevar un control de fumigaciones en donde se anotan las fechas de fumigación, el producto químico utilizado, la dosificación y observaciones donde también se incluye el costo de la fumigación.

Una vez acondicionado el almacén para recibir el grano y después de ser llenado se procede a llevar un control de temperatura del material, tomas de muestras para conocer las condiciones en las que se encuentra el grano durante el período de almacenamiento, ésto se lleva a cabo mediante un programa de conservación las tomas de temperatura se efectúan semanalmente utilizando para ésto un detector de temperaturas que consta de una sonda y un registrador de temperatu

ras, al mismo tiempo de estas tomas se revisa minuciosamente todo el almacén con el objeto de detectar algún foco de infestación por plaga, focos de calentamiento, por humedad, etc., para estas tomas el almacén es lotificado a espacios no mayores de tres metros a la redonda, con el fin de determinar el número de inserciones que se van a hacer. Una vez que ha sido hecho el chequeo de temperaturas, éstas son registradas en una forma especial donde aparece conjuntamente el valor de la temperatura ambiente, esto con el fin de poder analizar los resultados y tomar conocimiento de posibles focos de calentamiento habida cuenta de saber que cualquier temperatura arriba de cinco grados centígrados sobre la temperatura ambiente es motivo de precaución.

Esta es la primera fase que indica las medidas pertinentes que hay que tomar en cada caso, como son aireación, remoción del material, etc., además mensualmente se muestrean los almacenes con un equipo especial neumático donde la muestra que se obtiene es sacada de todos los niveles de la cama para que sea representativa de todo el punto que se va a analizar; estas muestras se someten a un examen físico-químico muy detallado donde se obtienen datos de humedad, vitascope, temperatura, velocidad de germinación, capacidad de germinación, calidad definitiva grano "A y "B", impurezas flotante grano pelón y/o quebrado y grano dañado, los datos se anotan en una forma de registro permanente en donde se pueden apreciar los analisis consecutivos con el fin de observar los resultados de conservación a

lo largo del almacenaje del grano.

Cuando se presentan problemas con focos de calentamiento en uno o varios puntos de almacén se requiere el uso del sistema de areación, el cual consiste en unos ductos perforados instalados debajo y a lo largo del grano y por los cuales se hace pasar una corriente de aire del exterior con el fin de hacer circular el mismo entre la masa de grano, de esta forma se reduce ó controla la temperatura de los almacenes - cuando ésto no es suficiente y hay gran riesgo por altas temperaturas entonces se remueve el material por medio de bazucas de un punto a otro, con este movimiento se logra ventilar el grano y así bajarle un poco la temperatura.

Cuando durante un muestreo se detectan indicios de alguna plaga se observa el tipo de plaga, presente y se le deja en observación - para ver si el ataque por esta es de tomarse en cuenta, de ser lo último se procede a fumigar el almacén preparándolo previamente tapando todas las ventas, puertas u orificios de ventilacion que éste tenga, - posteriormente se fumiga utilizando comunmente para ello tabletas de Phostoxin las cuales se introducen en el grano por medio de un aplicador y procurando una buena distribución de éstas a razón de 3-5 pastillas por tonelada la forma en que actúan estas pastillas es que reaccionan con la humedad propia del grano, produciendo un gas más pesado que el aire llamado Fosfina, el cual es un fumigante muy eficaz para cualquier estado de desarrollo del insecto, una vez depositado las pastillas se cierran por un período de 3 a 5 días para que penetre el gas en todo el grano.

Una vez que pasa el tiempo de almacenamiento del grano se procede a embarcarlo siguiendo la política de dar salida al material que entró primeramente al almacén, o sea que se va sacando el material en el mismo orden en el que fué siendo almacenado con la excepción de que se tengan materiales con problemas, entonces se dará prioridad para sacarse. Lo anterior es con la finalidad de procurarse reducir el tiempo de almacenamiento para así reducir las mermas que como es obvio éstas aumentan conforme aumenta el período de almacenamiento.



PROCEDIMIENTO DE RECEPCION EN BODEGAS FORANEAS

Para toda recepción de cebada y/o sorgo se deberá seguir los pasos siguientes:

- a) Muestreo para determinar calidad
- b) Análisis
- c) Determinación de peso
- d) Elaboración de relación de entradas al almacén.

La determinación de la calidad de la cebada y/o sorgo se hace antes de la recepción física, por lo cual en todos los casos se deberá llevarse al cabo del muestreo y análisis correspondiente, el cual servirá de base para determinar si la calidad del grano es la requerida.

Las principales características del muestreo son: que sea representativa, sistemática y al azar, ésta debe proporcionar los estándares necesarios para conocer la calidad del grano que se recibe.

Los estándares que deben ser apreciados para determinar la calidad son: (CEBADA).

- a) % de humedad
- b) % de grano flotante
- c) % de grano aprovechable
- d) % de impureza
- e) % de grano pelón y/o quebrado
- f) % de grano de mezcla de grano de otras variedades
- g) % de vitascope
- h) % de calidad.

Los estándares que deben ser apreciados para determinar la calidad son: (SORGO).

- a) % de humedad
- b) % de impurezas
- c) % de grano quebrado
- d) % de grano dañado o descalentado
- e) Calidad.

NORMAS DE CALIDAD PARA RECEPCION DE CEBADA:

Humedad: Rango sin castigo Máximo 13.5%

Con castigo: En fábricas con secadora recibirán en camiones hasta con el 16.5%, cobrando \$ 125.00 por secado y descontando en kilos la diferencia en %

Impurezas: Sin castigo máximo 2%.

Con castigo: Se castiga el excedente en kilos y solo se recibirán hasta con un máximo de 6%: se castiga 10 kilos por cada 1% mínimo, para admitir 65%.

Granos aprovechables: Sin castigo de 85% a 100%.

Con castigo: del 85% al 65% se castiga 10 kilos por cada 1% mínimo, para admitir 65%.

Flotante: Cada 1% se resta del grano aprovechable y solo admite un máximo de 10%.

GRANO PELON Y/O QUEBRADO: Sin castigo - un máximo de 5%.

Con castigo - límite para recibir un 10% castigando 10 kilos por cada 1% excedente del 5%.

MEZCLA DE CEBADAS: Sin castigo hasta un máximo de 10%.

Después de este porcentaje se liquida la cebada a precio de común, siempre y cuando la mezcla de variedades sea de cebada forrajera con Maltera, las mezclas de variedades malteras entre sí no se castigarán.

Germinación Vitascope: No debe ser menor de 85%.

NORMAS DE CALIDAD PARA RECEPCION DE SORGO

Humedad: Sin castigo: Para Culiacán y Matamoros máximo 14% para Delicias, Chih., máximo 13.5% para Monterrey, N.L., máximo 16%.

Con castigo: En Monterrey y Culiacán se reciben hasta un 16% máximo, castigando 10 Kg./ton/pun que excede al 14% y agregando \$ 50.00 por-tonelada por concepto de gastos desecado.

En Matamoros igual que el anterior solo que no hay límite en el por - ciento máximo de humedad al recibir.

En Delicias, Chih. solo se admite sorgo con menos de 13.5% de hume dad.

Impurezas: Sin castigo - hasta 2% máximo.

Con castigo: se recibe hasta un máximo de 6% descontando 10 Kgs/ Ton. por punto, excedente al 2%.

Grano Quebrado: Sin castigo hasta 10% máximo.

Con castigo: se recibe hasta un máximo de 5% descontando 10 Kgs. por Ton. por punto que excede al 10%.

Grano dañado o descalentado: Máximo 8% arriba de este porcentaje no se recibe.

EQUIPO ANALITICO UTILIZADO EN MUESTREO Y ANALISIS

CALADORES DE II ALVEOLOS SECCIONAL
DETERMINADORES DE HUMEDAD
BASCULA
JUEGO DE CRIBAS DE MANO
TUBOS DE ENSAYE.

IMPORTANCIA DE LOS ESTANDARES DE CALIDAD.

Humedad: Humedades altas propician altas temperaturas debido a que aumenta la actividad biológica del grano y de los microorganismos que en él se localizan y cuyo efecto se refleja de inmediato en su calidad y buena conservación. Por esta razón es importante la apreciación que sobre este aspecto realice el muestreador.

IMPUREZAS: Este dato es importante para conocer la cantidad de material extraño que trae la cebada y/o sorgo y no debe exceder del 6% - arriba de este valor se considera demasiado material extraño al grano provoca calentamiento debido a su baja conductividad térmica.

Grano Flotante: El conocer este dato nos interesa porque nos indica la cantidad de grano que no se utiliza en el proceso de maltero y el cual no debe exceder del 10%, el grano flotante es grano vano que no puede ser aprovechado para malteo es por eso que es importante que no sea mayor de 10%.

Grano Pelón y/o Quebrado: La determinación de esta estándar es importante para conocer la cantidad de grano que está expuesto a un mayor ataque por insectos y mohos por lo cual se dificulta su buena conservación en los almacenes y además un exceso de esta baja notablemente la calidad del grano para malteo (en cebada).

Grano Aprovechable:- Este dato es importante porque nos indica la cantidad de grano que realmente se utiliza para el proceso de malteo, lo cual es el principal interés de una industria maltera, aquí está incluido el flotante, el cual no se utiliza, para éste se le resta el grano aprovechable y conocer así el valor real.

Mezcla de Cebadas: Esto es importante porque la semilla de variedades forrajeras revueltas con semillas de variedades malteras y viene a afectar la cantidad del grano malteable, ya que las variedades forrajeras no reúnen las características necesarias para el malteo.

Germinación Vitascope: Esta determinación nos indica la cantidad de grano capaz de germinar, el cual es el factor más importante, ya que el malteo está determinado por el porcentaje de germinación de semilla tratada y el cual no debe ser menor de 85%.

Grano Quebrado: Desde el punto de vista de conservación, este grano está más expuesto al ataque de mohos e insectos y aquí lo importante es la utilización de grano endospermo vitreo.

Grano dañado o descalentado: Este grano al igual que el anterior, es de baja calidad, ya que el endospermo se observa de color negro y aparte de la baja calidad, le dá más aspecto al fino real. Durante el perlado del grano dá dificultad este proceso, ya que el grano quebrado no se puede perlar bien, se pasa la cáscara al fino real.

METODO ANALITICO DE CEBADA

I N D I C E

I. Muestreo

II. Análisis de cebada.

1. Homogenizar la muestra
2. Determinación de humedad
3. Determinación de grano aprovechable e Impurezas.
4. Determinación de grano pelón y/o quebrado
5. Determinación de grano flotante.
6. Determinación de mezcla con grano de otras variables.
7. Determinación de Vitascope
8. Calidad definitiva.

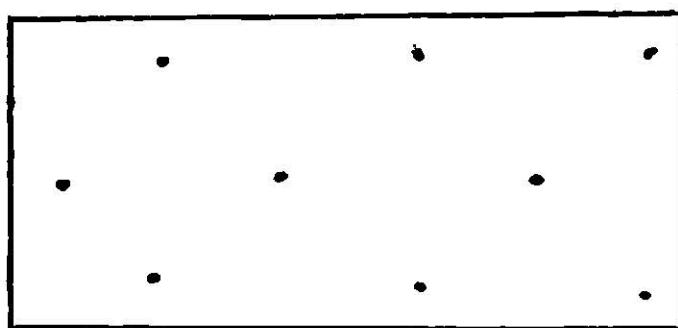


BIBLIOTECA
GRADUADOS

I. - Muestreo:

Para tratar de obtener una muestra representativa de cebada de un furgón embarcado a granel, deberá usarse un Calador tipo Bayoneta capaz de muestrear las capas inferiores del furgón. Con este Calador deberá muestrerarse cuando menos en los puntos que se -- ilustran en la siguiente figura.

En el caso de muestreos de Cebada encostalada deberá muestrearse por lo menos el 10% de los sacos, valiéndose de un calador de mano.



Furgón o caja de camión visto por la parte superior.

II. - Análisis de la Cebada

- 1) Homogenizar la Muestra: Debido a que la muestra obtenida no es conveniente homogenizarla. Para homogenizar la muestra se contará con un mezclador devisor tipo Boerner o un aparato destinado para este fin a falta de cualquier homogenizador mecánico se mezclará convenientemente con la mano, siendo preferible desde luego la mezcla hecha por el aparato mencionado.
- 2) Determinación de Humedad: La determinación de humedad debe hacerse en la muestra homogenizada con la mayor pre

cisión posible, valiéndose de Aparatos Eléctricos tales como -
el Radson, Burroughs, Roles (Tag Heppen stall), etc.

Ejemplo: 12.1 13.4 11.9 etc.

3) Determinación de Grano Aprovechable e Impurezas: Estas de-
terminaciones deberán hacerse en la Muestra que se obtuvo del
Furgón o Camión, después de homogenizarla y para hacerlo se
deben realizar los siguientes pasos:

a) Pesar exactamente 500 Grs. de Muestra.

b) Cribar los 500 Grs. usando la Criba de mano con precisión,
colocando la criba 10/64" abajo la criba de 5 1/2/64" X --
3/4" y debajo la charola receptora. "El Cribado debe ha --
cerse en tal forma que logre la más completa separación".
El grano que quedó encima de la Criba (5 1/2/64 X 3/4)
debe examinarse separándole a mano todo lo que no es Ceba
da. ((Jaramago, Palitos, Ferrones, etc.).

Todo este material extraño se pesa y el resultado obtenido-
se multiplica por 0.2 obteniéndose de esta manera el por -
ciento de impurezas que será reportado aproximadamente -
hasta Décimas.

Ejemplo: 0.5, 0.9, 1.3, 2.0 etc.

c) En seguida se pesa el grano que quedó sobre la Criba - -
5 1/2/64" X 3/4" y el resultado obtenido se multiplica por -
0.2, obteniendo de esta manera el Grano Aprovechable, pro
curando aproximar hasta Décimas.

Ejemplo: 75.3, 80.1, 87.4 etc.

El % de Grano Aprovechable es también comunmente expresado - como % "A" - "B".

- 4.- Determinación de Granos Pelones y/o Quebrados: Esta determi - nación deberá hacerse con los Granos que quedan sobre la Criba correspondiente 5 1/2/64" X 3/4".

Se pesan 25 gramos de Cebada aprovechable resultante de la ope - ración No.3 Inciso "c" del punto anterior, a los cuales se les - separarán los Granos quebrados y/o pelones pesándose posterior - mente para calcular su porcentaje. El peso en gramos de Gra - nos Pelones y/o Quebrados deberá multiplicarse por 4 y éstos - nos dará el porciento deseado, este resultado deberá expresarse en unidades enteras, considerando una Unidad más, si es que la - fracción del resultado es igual o superior a 0.5.

Ejemplo: si tenemos 2.6 es = 3.0 y 2.4 es = 2,0

Se considerará Grano Pelón todo aquel que tenga ya sea el - Gérmen o todo un costado al descubierto, no tomándose como Grano Pelón aquel que tenga solamente la parte opuesta al Gér - men sin cáscara.

- 5.- Determinación de Grano Flotante: Tomar 100 Granos al azar de Cebada que quedó sobre la Mall 5 1/2/64" X 3/4" de la opera - ción No.3 Inciso "C", se ponen en un vaso con agua suficiente para apreciar la flotación. Una vez colocados los granos en el agua, deberán agitarse enérgicamente con un Agitador por espa - cio de 15 segundos para eliminar las burbujas de aire que exis - ten generalmente entre la cáscara y el cuerpo del grano. En -

tonces se esperan 3 minutos y luego se cuentan los Granos que quedaron flotando y ese es el resultado del porciento de Granos Flotante.

- 6) **Determinación de mezcla de Granos de Otras Variedades:** Esta determinación debe hacerse en el Grano Aprovechable, para hacerla deberán pesarse 25 Grs. de Cebada Cribada (Grano Aprovechable) procediendo a separar los Granos que corresponden a otras variedades diferentes a la Cebada que se está ofreciendo. El peso de los Granos de otras variedades deberá expresarse en Granos, las dos primeras cifras del producto por 4, darán el Porcentaje de Mezcla de la Muestra en cuestión.

El porcentaje de Mezcla deberá expresarse en unidades enteras agregando una unidad más, cuando la fracción decimal es igual o superior a 0.5

- 7) **Determinación de Vitascope:** Esta prueba es muy importante y se debe tener especial cuidado en realizarla, dado que es una variable definitiva para la aceptación o rechazo de un Lote de Cebada. Consiste en exponer el Gérmen del grano con una solución para Vitascope (2, 3, 5 Tricoloro, Trifenil Tetra, zolito al 2/1000) del cual el grano vivo coloreará su Gérmen. A continuación se detalla el Análisis.

Se toman 50 granos al azar de Cebada aprovechable proveniente de la Operación O.3, ' Inciso "c", éstos se parten longitudinalmente para exponer el Gérmen, entonces se toman 50 mitades de grano con el Gérmen expuesto y se introducen en Tubos de Vidrio a los cuales se les agrega solución para Vitascope, sufi

ciente para que cubra los granos, entonces este tubo se introduce en un Matraz para Vacío que contiene Agua a 50°C., suficiente para cubrir a la mitad del tubo de vidrio, este Matraz es colocado a baño maria a 50°C y se aplica vacío por espacio de 7 minutos, en seguida se sacan los tubos del matraz, se tira el líquido y se procede a contar los granos coloreados (Rojo, rosa pálido) los dudosos se observan con más detenimiento y al final el número de granos coloreados multiplicado por 2 nos dará el porciento de Vitascope.

8) Calidad Definitiva = % Grano Aprovechable - % Flotante.

Ejemplo General

* Se pesan 500 gramos

Humedad = 10.7

Flotante = 5

Grano Pelón y/o

Grano quebrado = $1.1 \times 4 = 4.4 = 4.0$

Impurezas $1.4 \times 0.2 = 0.28 = 0.3$

Grano Aprovechable

= $431.0 \times 0.2 = 86.2$

Entonces:

Calidad por Grano Aprovechable = 86.2

Calidad Definitiva = Grano Aprovechable - Flotante 86.2

Calidad Definitiva = 81.2

Vitascope = $49 \times 2 = 98$ de Vitascope.

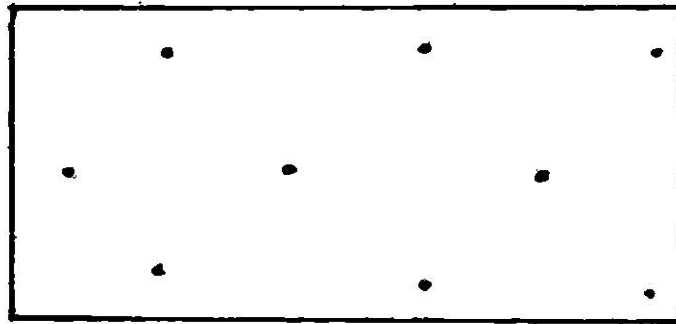
METODOS ANALITICOS DE SORGO

I N D I C E

- I. Muestreo
- II. Análisis del Sorgo
 - 1) Homogenizar la Muestra
 - 2) Determinación de Humedad
 - 3) Determinación de Impurezas
 - 4) Determinación de Grano Quebrado
 - 5) Determinación de Grano Dañado
 - 6) Calidad.

I. Muestreo:

Para tratar de obtener una muestra representativa de un furgón o camión embarcado a Granel, deberá usarse un calador tipo Bayoneta capaz de muestrear las capas inferiores del furgón o camión. Con este calador deberá mustrerarse cuando menos en los puntos que se ilustran en la siguiente Figura.



II. Análisis de Sorgo:

- 1) Homogenizar la muestra debido a que la muestra obtenida no es uniforme es conveniente homogenizarla, para homogenizar la muestra se contará con un mezclador divisor Boerner o un aparato destinado para este fin, a falta de ellos se mezclará convenientemente con la mano, siendo preferible desde luego la mezcla hecha por el aparato mencionado.
- 2) Determinación de Humedad: La determinación debe hacerse en la muestra homogenizada. Con la mayor posición posible, valiéndose de aparatos eléctricos tales como Radson, Burrough, etc.

El resultado de humedad debe representarse en porcentos -- aproximados hasta décimas.

Ejemplo: 12.4, 13.8, 11.7, etc.

3) **Determinación de Impurezas**, esta determinación deberá hacerse sobre la muestra obtenida debidamente homogenizada, como sigue:

a) Pesar exactamente 250 grs. de muestra.

b) Cribar los 250 grs. usando la criba de precisión 5/64" P -- triangular debajo la criba 2 1/2/64 C. Circular y debajo la charola receptora. El cribado debe hacerse en tal forma que se logra la más completa separación, el grano que quedó en cima de la criba (5/64"P) debe examinarse separándole a mano todo lo que no es sorgo (material extraño).

Todo este material extraño se pesa junto con el material que pase la malla 2 1/64" y el resultado obtenido se multiplica por 0.4 obteniéndose de esta manera el porcentaje de impurezas que será reportado aproximado hasta décimas.

Ejemplo: 0.2, 1.4, 1.7, etc.

4) **Determinación de Grano Quebrado**: Esta determinación deberá utilizarse pesando el grano que queda retenido sobre la Malla -- -- 2 1/2/64" C de la operación 3 inciso "b". El resultado por 0.4 -- dándonos de esta manera el porcentaje de grano quebrado. Aproximando hasta décimas.

5) **Determinación de Grano Dañado**: Tomar 50 granos al azar del sorgo que quedó sobre la malla 5/64" P., de la operación 3 inciso "b" se seleccionan por la mitad y se observa si el endospermo tanto vitreo como harinoso se encuentra dañado, ya sea por calentamiento, infestación de insecto o por hongos, así como también si el en-

dospermo en este estado se multiplica por 2 y nos dará el porcentaje de grano dañado.

6) Calidad:

$$\text{Calidad} = \% \text{ Grano Entero} - \% \text{ de Grano Dañado.}$$

Ejemplo General

* Se pesan 250 grs.

$$\% \text{ Humedad} = 13.4$$

$$\% \text{ Impurezas} = 1.2 \times 0.4 = 0.48 = 0.5$$

$$\% \text{ Grano Quebrado} = 10 \times 0.4 = 4.0$$

$$\% \text{ Grano Dañado} = 2 \times 2 = 4$$

$$\% \text{ Grano Entero} = 220 \times 0.4 = 88.0$$

$$\% \text{ Calidad} = 88.0 - 4.0 = 84.0$$

NOTA: El grano que permanece arriba de la malla 5/64" P se multiplica por 0.4 resultando el % de Grano Entero.

REGISTRO DE DATOS GENERALES

Ya obteniendo los datos del análisis, se lleva a cabo un registro de -
ésto en la relación de entradas al almacén anotando los datos siguien
tes:

- A) Fecha
- B) Nombre del Agricultor
- C) Origen
- D) Número de boleta de báscula
- E) Número de placas del furgón o camión.
- F) Datos del análisis
- G) Firma del responsable.

Determinación de Peso: Obtenido el visto bueno del analista se proce
de a la verificación del peso. En este momento es cuando propiamen
te se inicia la recepción física del grano, verificando el bodeguero-pe
sador los datos del análisis con los del camión o furgón (éste no es -
para la recepción en planta).

La Determinación y verificación del peso es responsabilidad del bode
guero-pesador encargado de la bodega en presencia de un representan
te de la comisionista que tomará el mismo peso para la liquidación -
al proveedor. La determinación del peso se obtiene mediante diferen
cia del peso bruto menos tara, según impresiones en el ticket de la -
báscula que se expide para tal efecto, el cual servirá como base pa
ra la recepción y liquidación del grano.

Relación de entradas al Almacén: Por cada camión o furgón que se-

reciba, se registra en una relación de entradas al almacén, por el encargado de la bodega que además de los datos generales registra los siguiente:

- a) Precio neto por tonelada, considerando los castigos o calidad.
- b) Análisis de cuenta - se anotarán los kilos netos recibidos.
- c) Valor resultante de multiplicar los kilos netos recibidos por precio neto por tonelada.
- d) Kilos recibidos - los kilos determinados según boleta de báscula.
- e) Variedad - se anota la variedad que corresponda.
- f) Codificación - se anota la clave del artículo de las variedades de cebada registradas en el almacén.

La relación de entradas al almacén debe elaborarse el día en que se recibe y por ningún motivo podrá elaborarse con fecha anterior o posterior a la recepción.

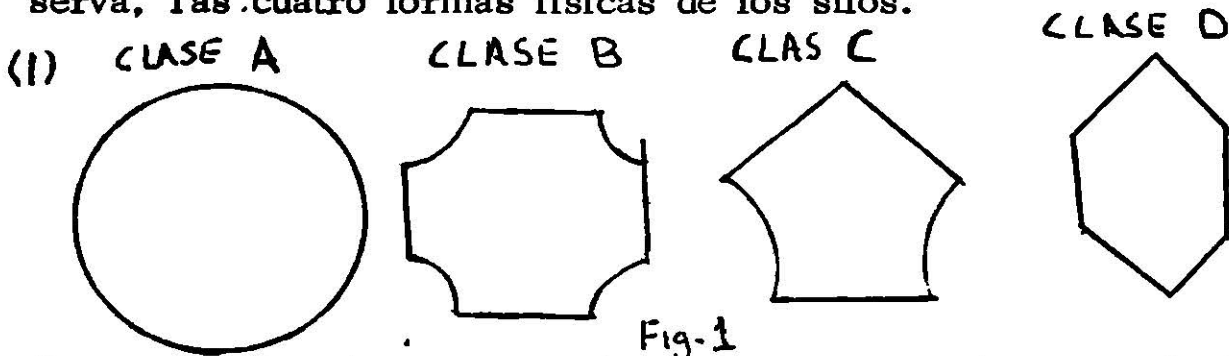


DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE SILOS.

La importancia de este punto radica en el conocimiento de la estructura física actual del sistema de almacenamiento, materiales recibidos, operaciones que se realizan y equipo de transportación utilizado.

Estructura Física:

Durante el desarrollo de este trabajo se observaron 88 silos de almacenamiento en una empresa del Area Metropolitana, los cuales en su mayoría están destinados para la cebada y el sorgo. Estos están divididos en tres grupos tales como los muestra la figura 1, como se observa, las cuatro formas físicas de los silos.



Cada grupo de silos tiene implantado un sistema de aereación (siendo muy pocos los silos que los tienen), con el objeto de mantener en condiciones de proceso el material existente dentro de ellos.

Además de los silos, se cuentan con 23 tolvas pequeñas de almacenamiento, dispersas en los edificios del 1er. y 2o. grupo de silos y -- que están siendo utilizadas generalmente para los subproductos del -- cribado de cebada y sorgo, recepción de materiales y almacenamiento previo de cebada y sorgo antes de la operación de cribado.

1) Por conveniencia, para comentarios posteriores se clasifican así a los silos.

De los edificios anteriormente mencionados, el que se encuentra en el primer grupo de silos, además de tener tolvas en diferentes niveles de altura, se encuentran ahí las máquinas cribadoras, de cebada y sorgo, una separadora, una granuladora, un secador y la sección de recepción de material y control de movimientos diarios (1).

El edificio del segundo grupo de silos, además de la sección de tolvas tiene una zona de recepción de material y una báscula.

MATERIALES Y SUS OPERACIONES:

El Departamento de silos lo podemos ver como un típico sistema de ingeniería, el cual posee flujos de entrada y salida de material.



Fig. 2

Las entradas están constituidas principalmente por la cebada y el sorgo; malta proveniente de elaboración, y en algunas ocasiones también se reciben maíz y trigo.

Las salidas las constituyen los mismos materiales de entrada, además los subproductos obtenidos (cáscara de sorgo, granza y forrajera) de las operaciones mecánicas que se les realizan a ellas (cribado).

- 1) Para una información más detallada de las características físicas de los silos, ver la sección del Apéndice.

Esquemmatizando lo anterior

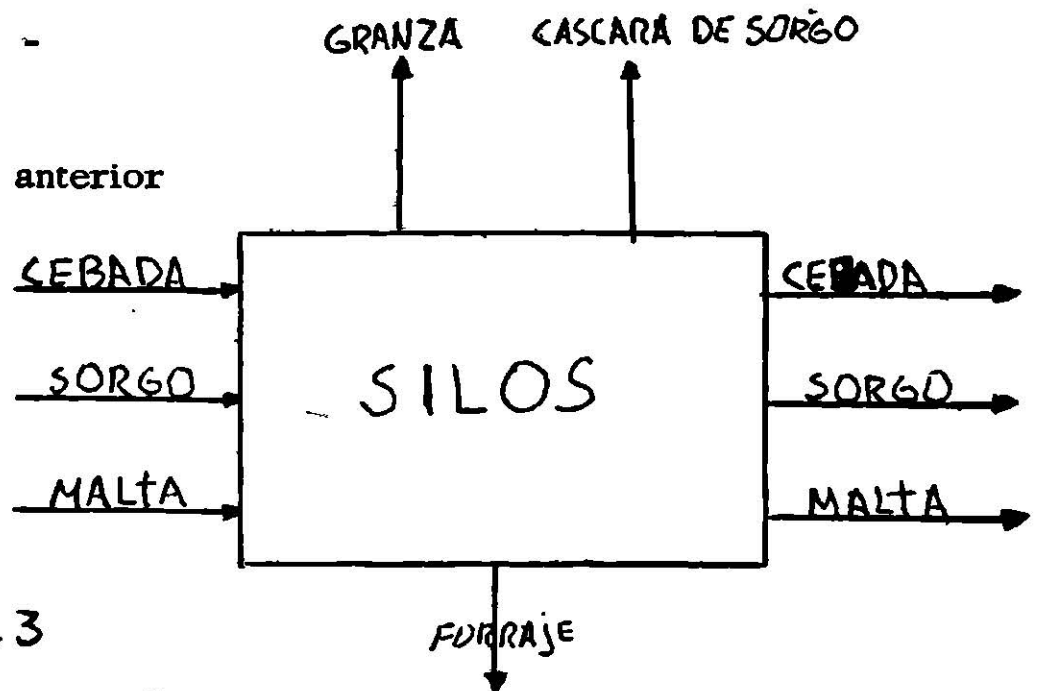


Fig. 3

Es conveniente mencionar las actividades que se les realiza a cada material dentro de este departamento.

a) Cebada:

El siguiente diagrama nos representa el flujo de la cebada desde que llega a recepción, hasta que es mandada ya sea a elaboración forrajera. (Fig. 4).

Existe una gran variedad de cebadas, que son recibidas tales como *chevalier*, celaya, puebla, porvenir, cerro prieto, apizaco, centinela, cebada común, conasupo, las cuales pueden ser de riego o de temporal, dependiendo de la forma en que han sido cosechadas.

Se observó que cuando la cebada llega a la zona de recepción del primer grupo de silos, ésta es mandada preferentemente a los siguientes lugares en orden de prioridad :

Silos del 3er. grupo

Silos de clase A del 2o. grupo

Silos de clase B del 2o. grupo.

Ahora cuando se recibe en la zona del 2o. grupo de silos, la prioridad es la siguiente:

DIAGRAMA DE LA CEBADA

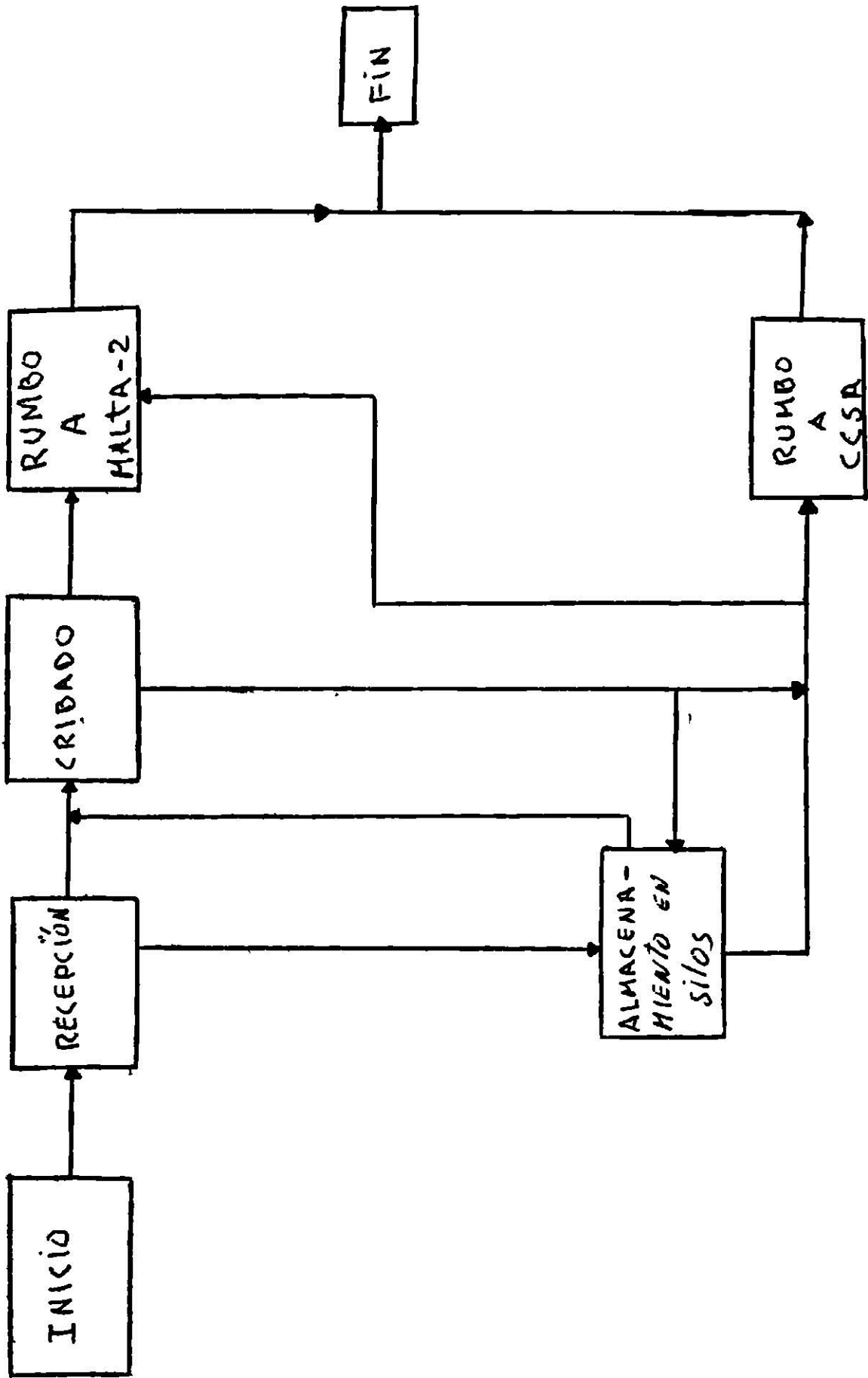


Fig-4

Silos de Clase A del 2o. grupo

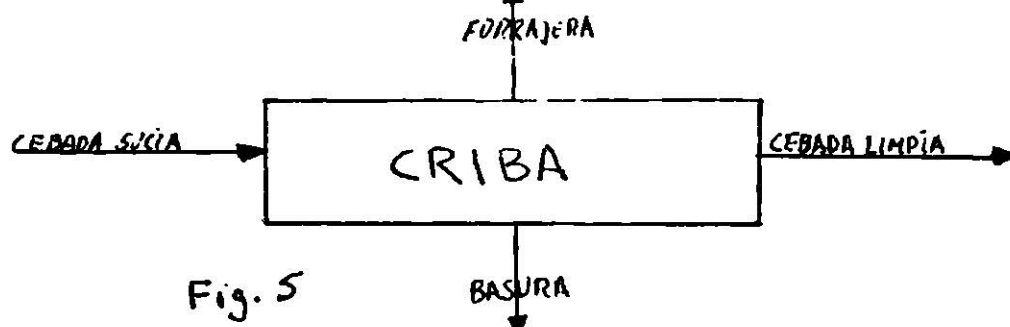
Silos de Clase C del 1er. grupo

Silos del 3er. grupo.

Una vez recibida la cebada, es almacenada por lotes numerado (del 0 000 al 999) en los silos, entendiéndose por lote a la variedad de cebada que se encuentra en cada silo.

Como se puede observar en el diagrama de la Fig.4 las dos operaciones más importantes que se le realizan a la cebada son el cribado y el volteo de material de un silo a otro silo.

La operación del cribado se representa en la Fig. 5



El forraje es uno de los subproductos manejados en silos y no es otra cosa que la cáscara de cebada que tiene suelta (existen ocasiones en las cuales el forraje está constituido por cebada que no tiene las características apropiadas para elaboración).

La criba utilizada es una criba pequeña, la cual tiene una capacidad de 5 a 10 Ton/HR aproximadamente.

La operación del volteo es muy importante, ya que una de las características de cualquier grano almacenado es que tiene a ahogarse y a calentarse después de un cierto tiempo de almacenado, por lo que es conveniente hacer esta operación, para que la cebada siga conservando las propiedades requeridas para su elaboración.

Actualmente los volteos ocurren en los tres grupos de silos.

Volteos del Primer Grupo:

- (1) $A_1 \longrightarrow B_1$ $B_1 \longrightarrow B_1$ $C_1 \longrightarrow A_2$
 $A_1 \longrightarrow A_1$ $B_1 \longrightarrow A_1$ $C_1 \longrightarrow C_1$
 $A_1 \longrightarrow A_2$ $B_1 \longrightarrow A_2$ $C_1 \longrightarrow D_2$

Volteos del Segundo Grupo:

- $A_2 \longrightarrow A_2$ $B_2 \longrightarrow B_2$
 $A_2 \longrightarrow B_2$ $B_2 \longrightarrow A_2$
 $A_2 \longrightarrow D_3$ $B_2 \longrightarrow A_1$

Volteos del Tercer Grupo:

- $D_3 \longrightarrow D_3$
 $D_3 \longrightarrow A_2$
 $D_3 \longrightarrow B_2$

b) Forraje:

El forraje es el subproducto que se obtiene del cribado de la cebada y no es otra cosa que la cáscara de cebada junto con la cebada ligera (existen ocasiones en las cuales el forraje está constituido por cebada que no tiene las características apropiadas para elaboración), representa además, una de las principales materias primas para la elaboración de alimentos balanceados para animales.

El siguiente diagrama representa los movimientos que se le realizan al forraje en el departamento de silos, Fig. 6.

- (1) El subíndice se está refiriendo al grupo de silos al que pertenece y la letra a la clase de silo.

Nota: El volteo se realiza cada 15 días.

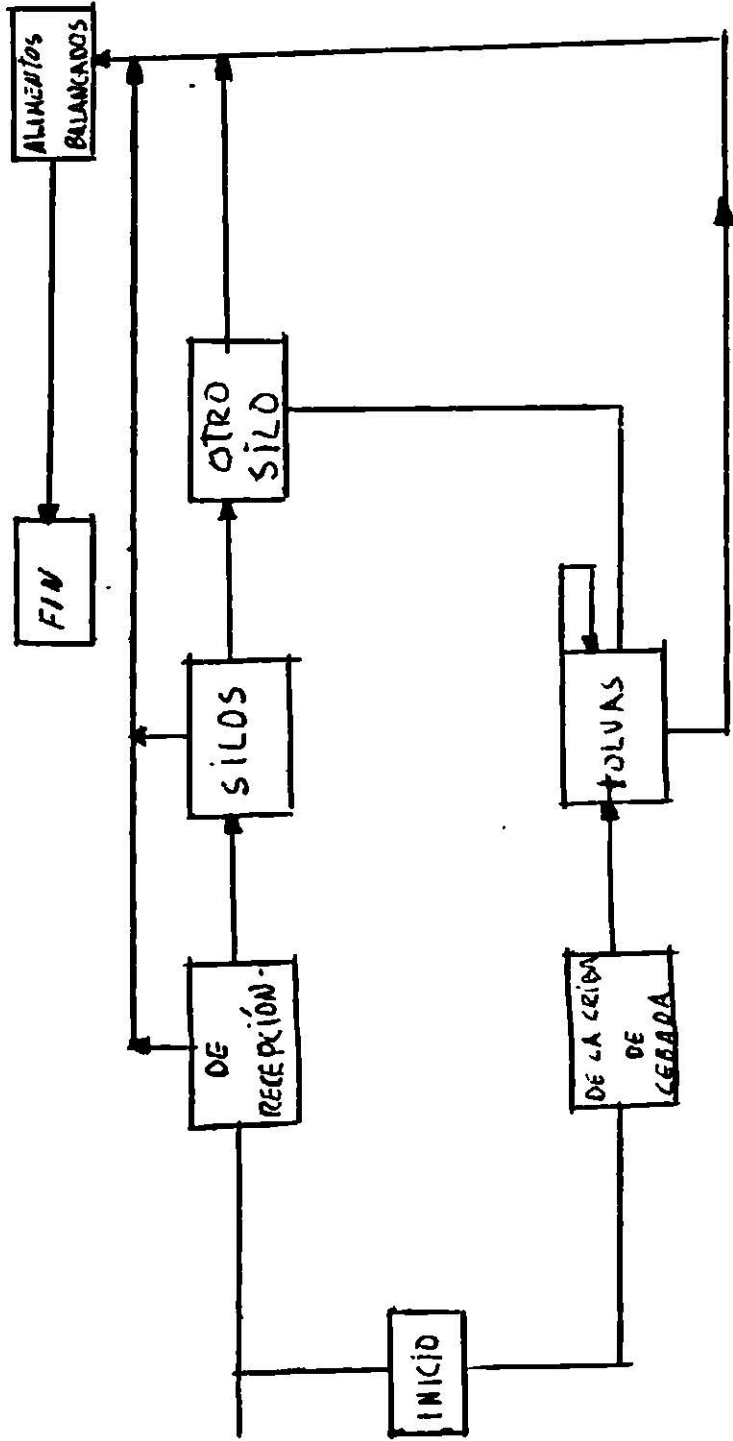


Fig. 6



Los silos que más son utilizados para almacenar forraje son los de clase "C" del Primer Grupo. Por otra parte, si el forraje se obtiene de la criba de cebada, entonces las tolvas 105, 107, 108 y 104 -- son las que más uso tienen para su almacenamiento. (Fig. 13). Los silos del Segundo Grupo son muy poco utilizados para esta operación para el forraje.

El tiempo que la forrajera permanece en los silos es muy pequeño, debido a que la demanda en la fábrica de alimentos balanceados es muy grande.

c) Sorgo:

El siguiente diagrama nos representa el flujo del sorgo, desde su llegada a recepción hasta que es mandada a la fábrica de alimentos. (Ver Fig. 7).

El sorgo recibido es mandado preferentemente a las tolvas del Primer Grupo de silos que están conectadas a la criba, ya que generalmente a este material la primera operación que se le efectúa es el cribado. La otra alternativa es cuando es mandada directamente de recepción, a los silos debido a que se recibe mucho material y la capacidad de la criba no es suficiente para todo. La capacidad de la criba oscila entre 8 y 12 Ton/HR.

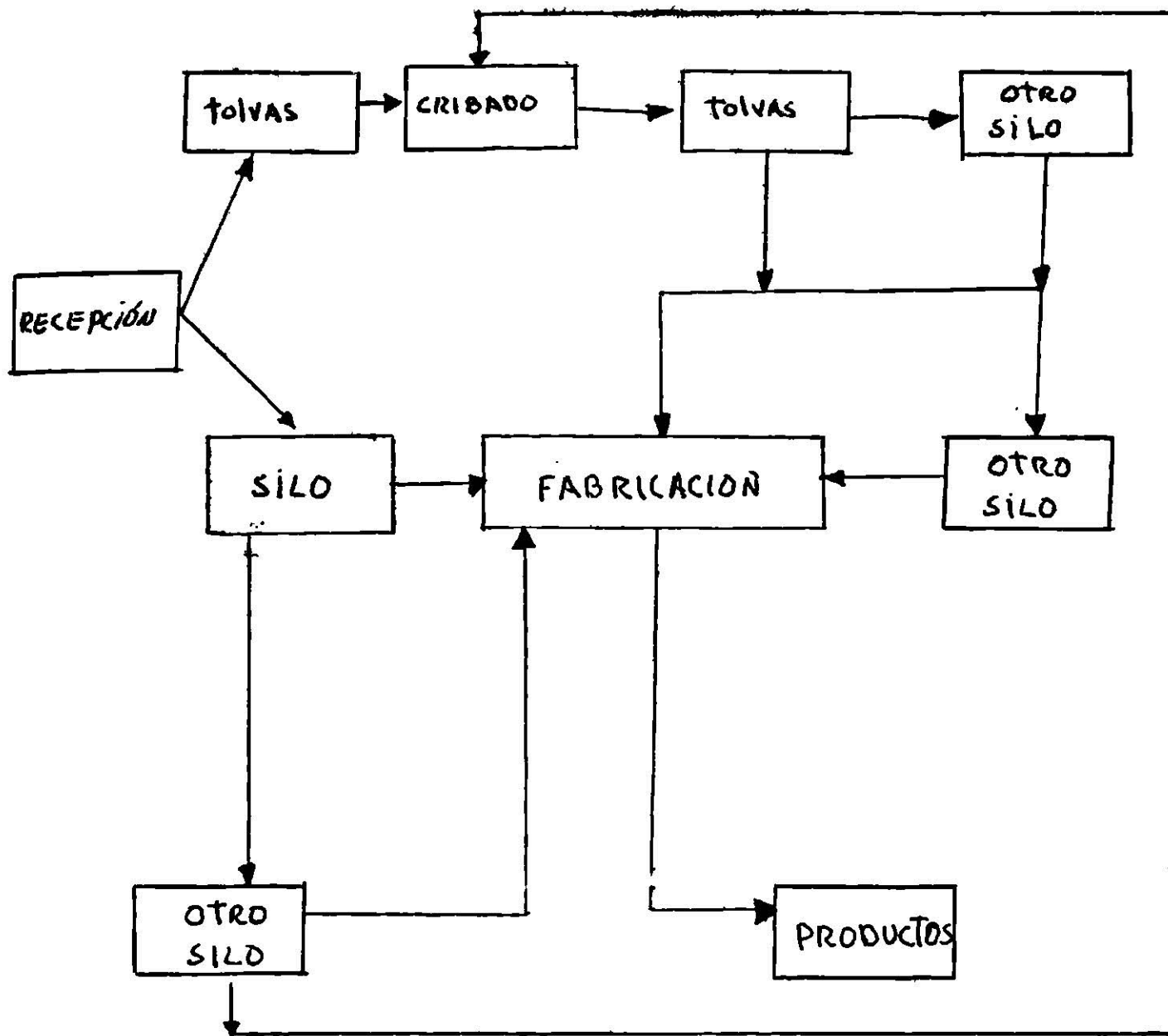


Fig.-7

Los grupos de silos que se utilizan para almacenamiento de sorgo son, el primero y el segundo. Las tolvas que más son utilizadas para recibir este material son, la 104, 111 y 112 (Fig. 13 y 14), sin embargo, hay ocasiones en que se deja un rato en la tolva No.1 de descarga, para después mandarse a las tolvas. Los silos que más son utilizados son, el 2A, 4, 24, 29 y 52.

Aquí el volteo de silos no es muy importante, porque el tiempo de permanencia en los silos es muy poco, ya que la demanda de este material de la fábrica de alimentos balanceados es mucha. (y de fino real).

Las operaciones principales que se efectúan para el sorgo son: el cribado y el secado, y están representadas en la Fig.8.

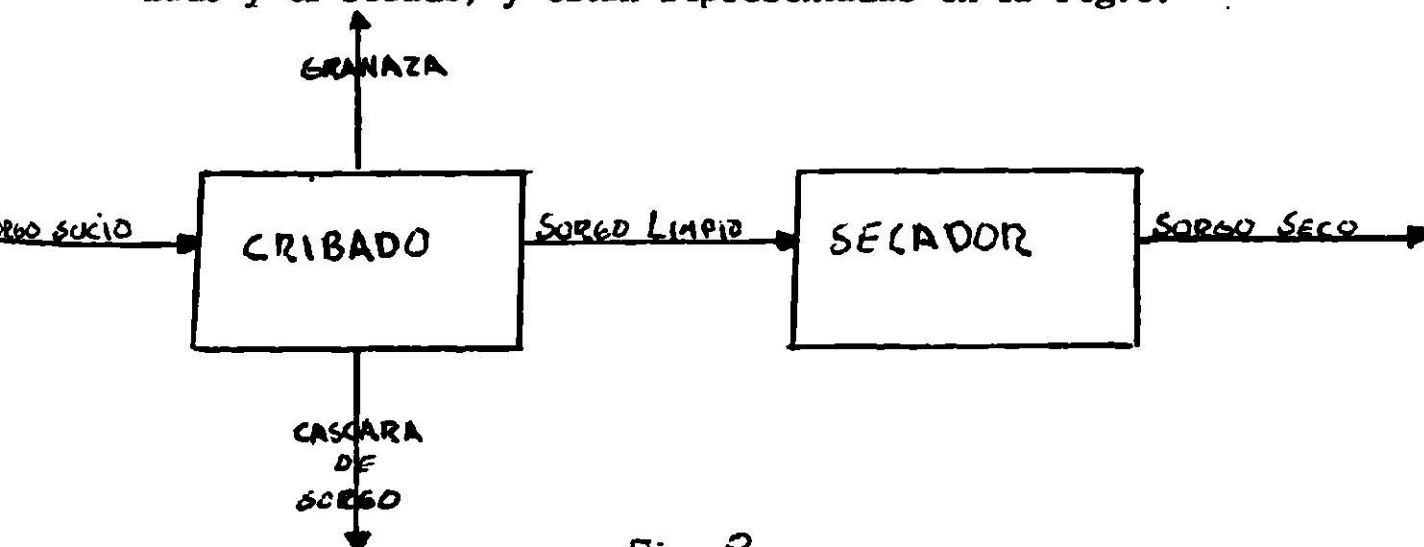


Fig- 8

Como se observa, la primera operación que se realiza al sorgo, es el cribado y es con el objeto de darle limpieza y tener un mejor aprovechamiento posterior del mismo.

Los subproductos que se obtienen de esta operación son: la granza (sorgo pequeño o quebrado) y la cáscara de sorgo, que son una de las materias primas más importantes para la elaboración de alimentos balanceados para animales.

Después del cribado, la siguiente operación importante que se realiza al sorgo es el secado, con el objeto de disminuirle la humedad al grano hasta que esté entre 10.5 y 11%. El rango que se recomienda a que opere el secador en temperatura es de 120 a 180°F dependiendo del porcentaje de humedad que traiga el grano. La capacidad del secador es aproximadamente de 8 a 12 Ton/HR y para que pueda operar sin problemas es necesario que esté completamente lleno de grano.

d) Granza:

La granza es uno de los subproductos del sorgo que se obtienen de la criba y no es más que el sorgo de menos tamaño y quebrado, es almacenada en tolvas para posteriormente mandarse a la fábrica de alimentos. El Diagrama donde se pueden apreciar los movimientos se observan en la Fig.9.

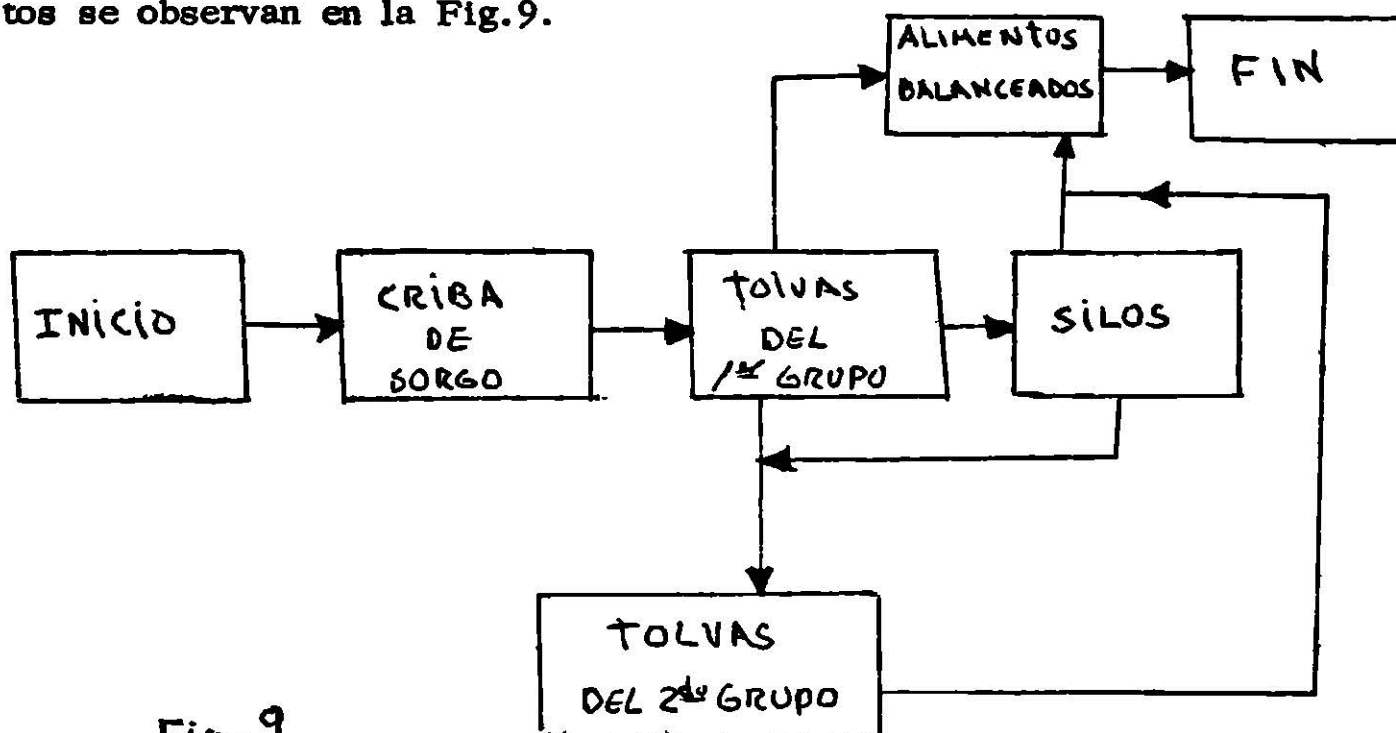


Fig-9

Las tolvas más utilizadas son la 110, 119, 124 y 125 (Fig. 13 y 15). Lo que generalmente están haciendo es que de la tolva 110 se llevan la granza a la tolva 125, pasándola después a la 124, de ahí pasa -

por una báscula y luego la mandan a la tolva 119, para posteriormente mandarla a la fábrica de alimentos balanceados. Los silos son muy poco utilizados para almacenar la granza.

e) Cáscara de Sorgo.

La cáscara de sorgo es otro de los subproductos del sorgo, y ésta sí está almacenada en silos, aunque en algunas ocasiones se manda directamente a la fábrica de alimentos balanceados; el diagrama se muestra en la Fig.10.

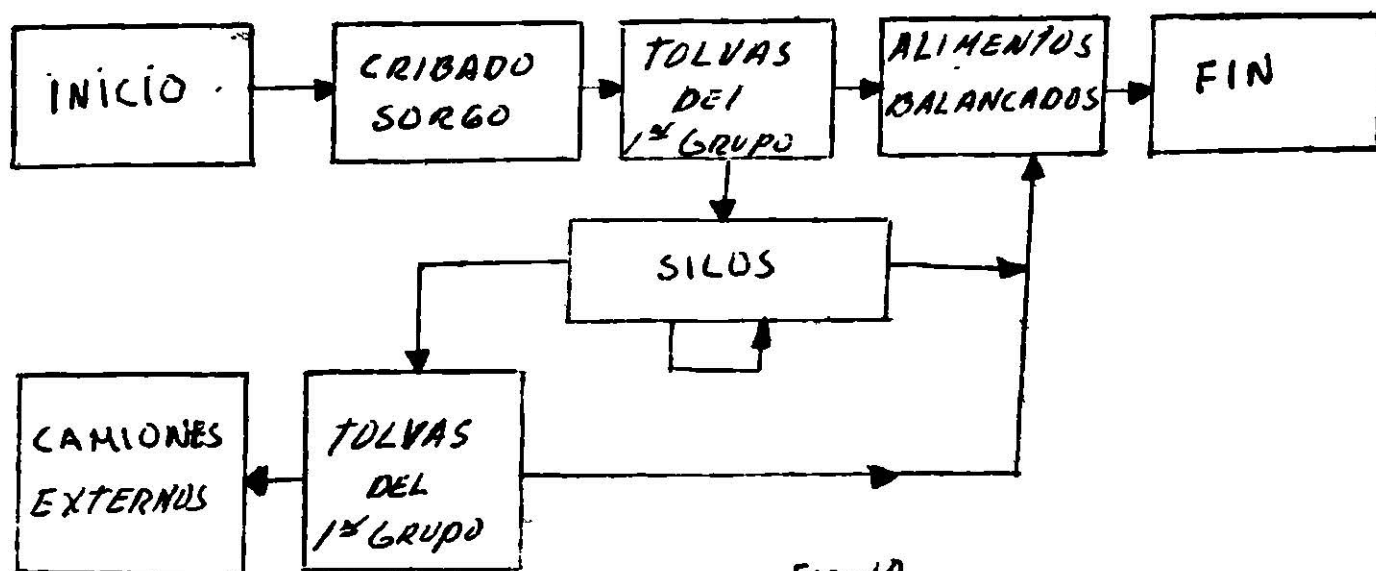


Fig-10

Los silos más utilizados para almacenar este suproducto son: 8, 14, 45, 51, 52, 54, 56, 57 y 58 y la tolva 109.

f) Malta:

La malta es el producto obtenido de la cebada, después de que ha sido tratada en la planta de elaboración de Malta II, su aspecto físico es muy parecido al de la cebada.

En el departamento de silos se le recibe para almacenarse temporalmente, cuando no hay cupo en el grupo de silos destinado para productos terminados.

El siguiente diagrama nos ilustra los movimientos que se le realizan a la Malta una vez que está en silos. (Fig. 11).

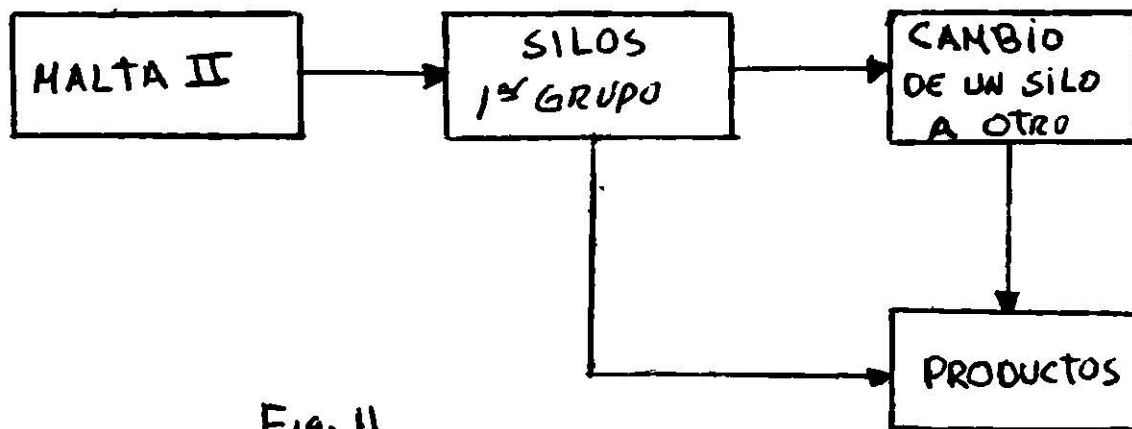


Fig. 11

Actualmente en los silos del primer grupo se almacena este producto, entre ellos se pueden mencionar : 8, 11, 15, 16, 47.

Estando en los silos, lo más probable, es que después de un cierto tiempo de almacenado sea mandado al departamento de productos terminados, pero sin dejar de existir la posibilidad de haber un movimiento de un silo a otro, dentro de este grupo de silos.

EQUIPO DE TRANSPORTACION:

El equipo de transportación que actualmente se emplea para llevar el material de un lugar a otro son los llamados acarreadores o transportadores, que son de gusano y de cadena, y los elevadores, que son de gangilones. El departamento cuenta con seis elevadores de diferentes capacidades, distribuidos de la siguiente manera: 3 se encuentran en el primer grupo de silos, dos en el segundo grupo y 1 en el tercer grupo de silos. El número de transportadores que se tienen son 29, de los cuales únicamente 7 son de cadena y el resto de gusano.

Ahora las comunicaciones entre los transportadores y los silos en la parte baja es como sigue:

En el transportador No.1 descargan los silos 11, 12, 15, 16, 46 y 47.

En el transportador No.2 descargan los silos 44 y 45

En el transportador No.3 descargan los silos 3, 4, 7, 8, 42 y 43

En los transportadores Nos. 5 y 6 descargan los silos 1A, 2A, 1B, - 2B, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 48 y 59.

En el transportador No.10 descargan los silos 25, 26, 29, 30, 36 y - 39.

En el transportador No.11 descargan los silos 37 y 40.

En el transportador No.12 descargan los silos 27, 28, 31, 32, 38 y 41

En los transportadores No. 8 y 9 descargan los silos 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 33, 34 y 35.

En los transportadores Nos. 13 y 13A descargan los silos 60.....88.

Las comunicaciones entre los transportadores y los silos en la parte alta es como sigue:

El transportador No.15 alimenta los silos 1A, 1B, 2A, 2B, 5, 6, 9, - 10, 13, 14, 48.....59.

El transportador No.16 alimenta a los silos 3, 4, 7, 8, 42, 43, 44 y 45.

El transportador No.17 alimenta a los silos 11, 12, 15, 16 y 46B.

El transportador No.18 alimenta al silo 25.

El transportador No.19 alimenta a los silos 29, 30, 31, 32, 39, 40 y 41.

El transportador No.20 alimenta a los silos 25, 26, 27, 28, 36, 37 y 38.

El transportador No. 21 alimenta a los silos 17.....24, 33, 34 y 35.

El transportador No. 22 alimenta al silo 21.

El transportador No. 22A alimenta al silo 17.

El transportador No.24 alimenta a los silos 60.....68.

El transportador No.25 alimenta a los silos 61, 68, 71, 78, 80... 88

El transportador No.28 alimenta al silo 46A.

La siguiente tabla muestra las principales características físicas de los transportadores tales como RPM, tipo y longitud.

TRANSPORTADORES PLANTA BAJA:

transp.	tipo	RPM	LONG. (mts.)	transp.	tipo	RPM	LONG. (mts.)
1	6US	115	14.7	8	6US	115	21.4
2	6US	115	10.3	9	6US	115	21.4
3	6US	115	12.8	10	6US	—	12.8
4	6US	—	6.7	11	6US	115	12.8
5	6US	115	23.6	12	6US	—	15.4
6	6US	—	23.6	13	6US	—	41.4
7	6US	116	18.6	13A	6US	135	41.4
7A	6US	40	20.7	14	6US	131	8.3

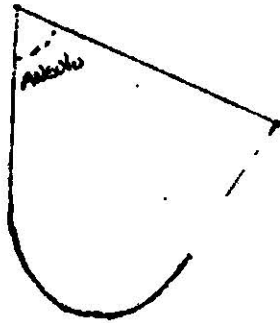
TRANSPORTADORES PLANTA ALTA:

TRANS	TIPO	RPM	LONG. (Mts.)	TRANS	TIPO	RPM	LONG. (Mts.)
15	GUS	80	18.3	22A	CAD	35	41.1
16	GUS	91	13.3	23	GUS	-	8.23
17	GUS	110	14.1	24	GUS	125	37.2
18	GUS	-	15.0	25	GUS	119	37.2
19	GUS	85	18.3	26	CAD	35	26.3
20	GUS	-	17.0	27	CAD	35	12.8
21	GUS	110	18.9	28	CAD	46	16.2
22	GUS	-	37.1	29	CAD	35	6.51

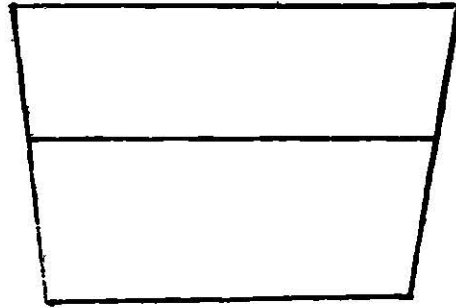
La siguiente tabla nos muestra las principales características físicas de los elevadores que actualmente están usando, tales como RPM, - longitud de la banda, No. de gangilones, distancia entre gangilones, - diámetro de las poleas de carga y descarga.

E	RPM	LONG. DE LA BANDA	MATERIAL DE LA BANDA	NUM. DE GANGILONES	DIST. ENTRE GANGILONES	POLEA SUPERIOR	POLEA INFERIOR
1	76	98.70 Mts.	HULE	577	16.8 cm.	36"	36"
2	70	95.46 Mts.	LONA	445	21.5 cm.	36"	36"
3	75	98.33 Mts.	HULE	346	28.5 cm.	24"	26"
4	60	99.88 Mts.	LONA	236	42.5 cm.	28"	22"
5	80	92.65 Mts.	HULE	546	17.0 cm.	30"	30"
6	66	96.75 Mts.	HULE	376	25.8 cm.	39.5"	19.5"

A continuación se muestran dos vistas de los gangilones que actualmente están siendo usados.



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

El material de que están hechos los gangilones es acero.

La siguiente tabla muestra las mediciones de la altura, proyección, longitud, ángulo de declive y volumen del gangilón, que tiene actualmente los gangilones de cada elevador.

ELEV.	LONGITUD	ALTURA	PROYECCION	ANG. DECLIVE	VOLUMEN M ³	VOLUMEN Tg.
1	6"	4"	4 1/4"	73.76°	.0960	0.960
2	6"	3 3/4"	4"	68.64°	.1015	1.015
3	7 1/8"	6"	5 1/2"	66.57°	.21039	2.1039
4	10"	5 1/2"	5"	61.55°	.3074	3.074
5	5 5/8"	3 5/8"	4"	71.79°	.0652	0.652
6	9"	7"	6 3/4"	62.10°	.3730	3.730

C) DESCRIPCION FISICA DE LOS EDIFICIOS No.1 y No.2.

El edificio No.1 se encuentra localizado en el primer grupo de silos y está siendo utilizado principalmente para el cribado de la cebada y el sorgo, el secado del sorgo y almacenamiento parcial de la cebada y el sorgo antes y después de hacerles la operación de cribado, además de los subproductos que se obtiene de dicha operación. Este edificio se puede dividir en dos partes, tal y como se muestra en la Fig. 12.

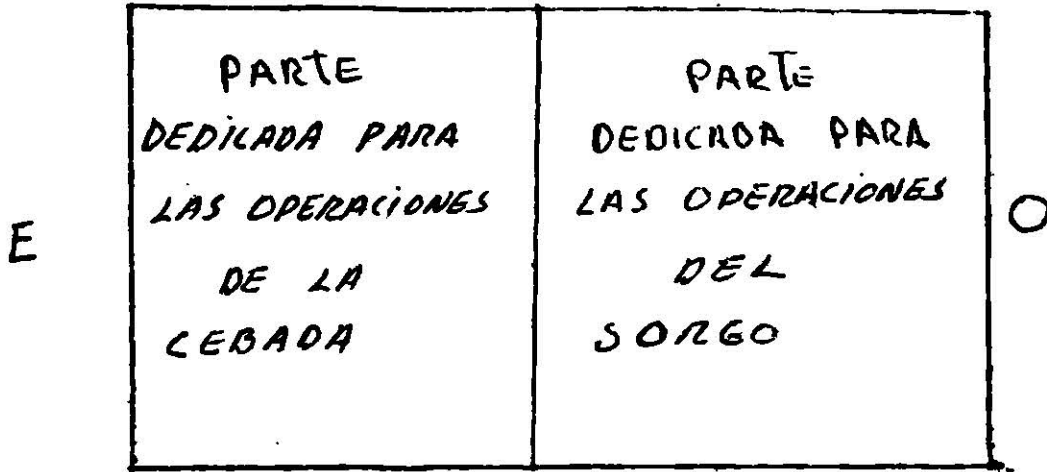


Fig-12

A continuación, se detalla cada una de estas secciones, comenzando por la parte superior, observándolas siempre de planta, hasta llegar a la sección de recepción.

PARTE DE LAS OPERACIONES DE LA CEBADA

SECCIONES		102	101
	1	102	101
2	CRIBADO		
3	SEPARADOR		
4	GRANULADOR		
5	103	106	105
	104	108	107
6	OPERACIONES RUTINARIAS Y RECEPCIÓN DE MATERIAL		110

Fig-13

PARTE DE LAS OPERACIONES DEL SORGO

SECCIONES		111	111
	1	112	112
2	CRIBADO		
3	114	116	
	113	115	
4	SECADO Y ENFRIADO		
5	117		

Fig-14

El edificio No.2 se encuentra localizado en el segundo gripo de silos y se utiliza principalmente para la recepción de cebada y el sorgo, almacenamiento parcial de las granza y sorgo antes de mandarlos a la fábrica de alimentos.

Este edificio tiene muy poco uso si lo comparamos con el que se le da al primero, ya que tiene varias tolvas sin utilizarse y varias secciones abandonadas, ya que ahí en años atrás se encontraban máquinas cribadoras y un secador operando.

A continuación se detallará el edificio, comenzando con la parte superior y así hasta llegar a la sección de material, observándolos de planta o frontalmente, según sea el caso.

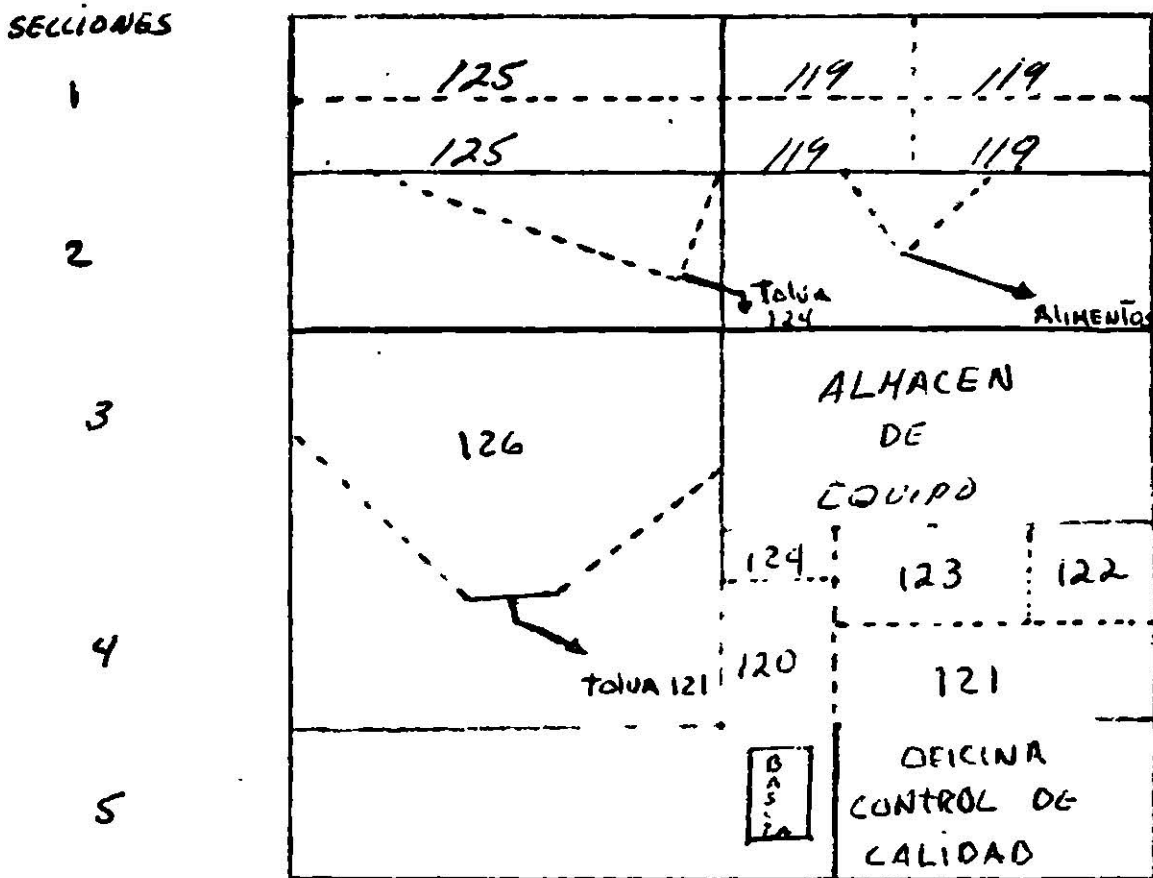


FIG. 15

APENDICE

A) Principales características físicas de los silos.

La siguiente tablas nos muestra las principales características físicas de los tres grupos de silos existentes

Grupo	SILOS	CLASE	ALTURA SIN CONO (MTS)	ALTURA DEL CONO (MTS)	AREA TRANS VERSAL (MTS ²)	VOLUMEN DEL CONO (MTS ³)	VOLU MEN DEL SILO (MTS ³)
1	1-16	A	27.30	2.70	16.62	29.95	476.64
1	42-47	B	26.25	1.25	15.97	9.56	428.88
1	48-59	C	26.25	1.25	3.64	2.03	97.62
2	17-32	A	33.30	2.70	16.62	22.81	576.23
2	33-41	B	31.25	1.75	15.97	9.56	508.74
3	60-79	D	33.20	2.80	14.96	20.98	517.65
3	80-88	D	31.45	2.80	14.96	20.98	491.47



MAQUINAS CRIBADORAS, SECADOR, SEPARADOR Y GRANULADOR.

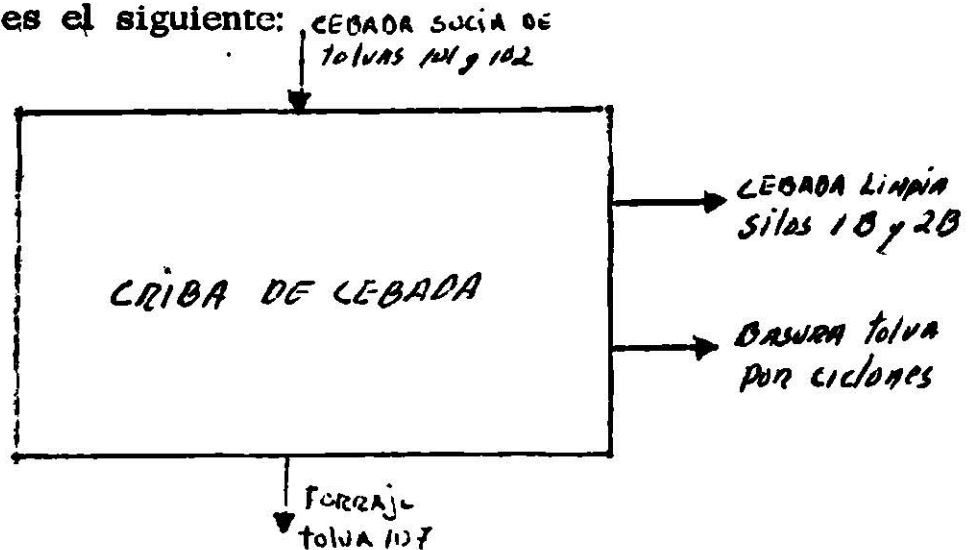
En este punto se mencionará las funciones que realizan cada uno de estos equipos y las entradas y salidas de materiales que tiene actualmente.

MAQUINAS CRIBADORAS:

A) Criba de Cebada:

La función que realiza este equipo es la limpieza de la cebada, eliminándose en su mayoría la basura (piedras y polvo) y separando el forraje (cáscaras de cebada suelta y hueca) que trae consigo.

Un diagrama representativo de las entradas y salidas de material, -- visto de planta es el siguiente:



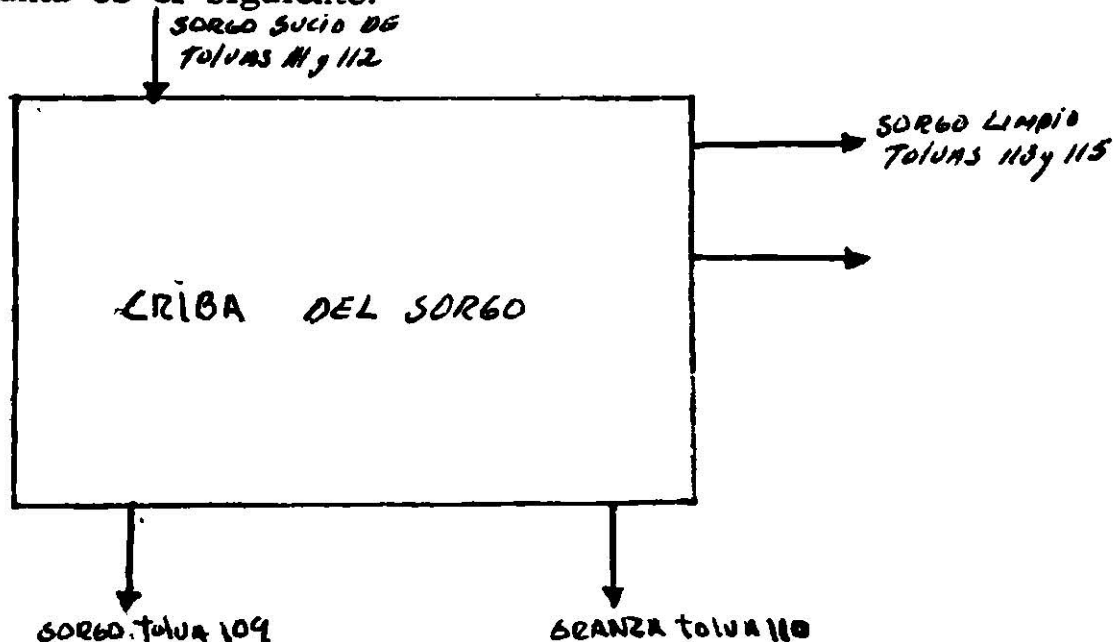
Además de estas salidas, las cribas tienen otras de menor uso, una salida a la máquina separadora cuando existe revoltura de cebada y sorgo, a las tolvas 105 y 108 para forraje; hacia un costal para cuando la cebada lleve otro material mezclado con ella.

La capacidad de la criba oscila entre 5 y 10 TON/HR., dependiendo de la cantidad de trabajo que se tenga. (100 Ton(día).

CRIBA DE SORGO:

La función que realiza este equipo es la limpieza del sorgo eliminándose en su gran mayoría la basura (piedras y polvo) y separando la granza (sorgo muy pequeño o quebrado), la cáscar de sorgo que trae consigo.

Un diagrama representativo de las entradas y salidas de material, visto de planta es el siguiente:



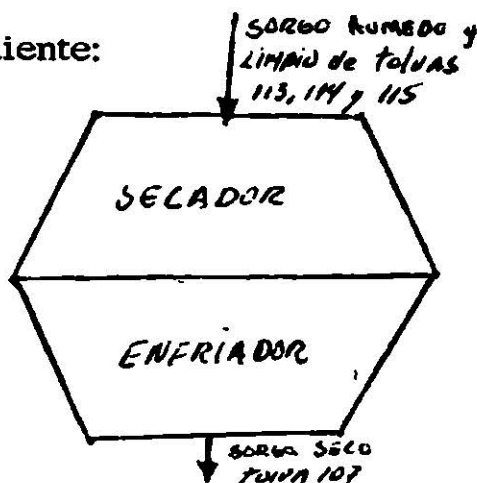
Existen otras salidas de menor uso entre las que se puede mencionar: una granza a tolva 114 y 108; otra a costales cuando el sorgo viene mezclado con otros materiales como trigo, maíz, etc.

Esta criba está formada por dos cribas unidas y semejantes a la de cebada. Además su capacidad oscila entre 8 y 12 TON/HR. según se necesite (80 Ton/día).

SECADOR DE SORGO:

La función principal de este equipo es la de disminuir el porcentaje de humedad al grano de sorgo hasta un rango de 10.5 a 11%.

El diagrama representativo de las entradas y salidas de material en este equipo es el siguiente:



Como se observa en la figura, el sistema de secado consta de dos partes, la primera es propiamente secado bajo calor y la segunda es enfriado del grano. En esta última parte no existe ningún equipo de enfriamiento sino que se le llama enfriado porque es la zona del sistema donde no recibe calor el grano.

Todo el equipo de secado debe de estar completamente lleno de sorgo para poder operar en forma continua y sin problemas de que llegue a explotar el quipo.

La capacidad del secado es la de la criba de sorgo, o sea de 8 a 12 Ton/HR. (80 Ton/día.

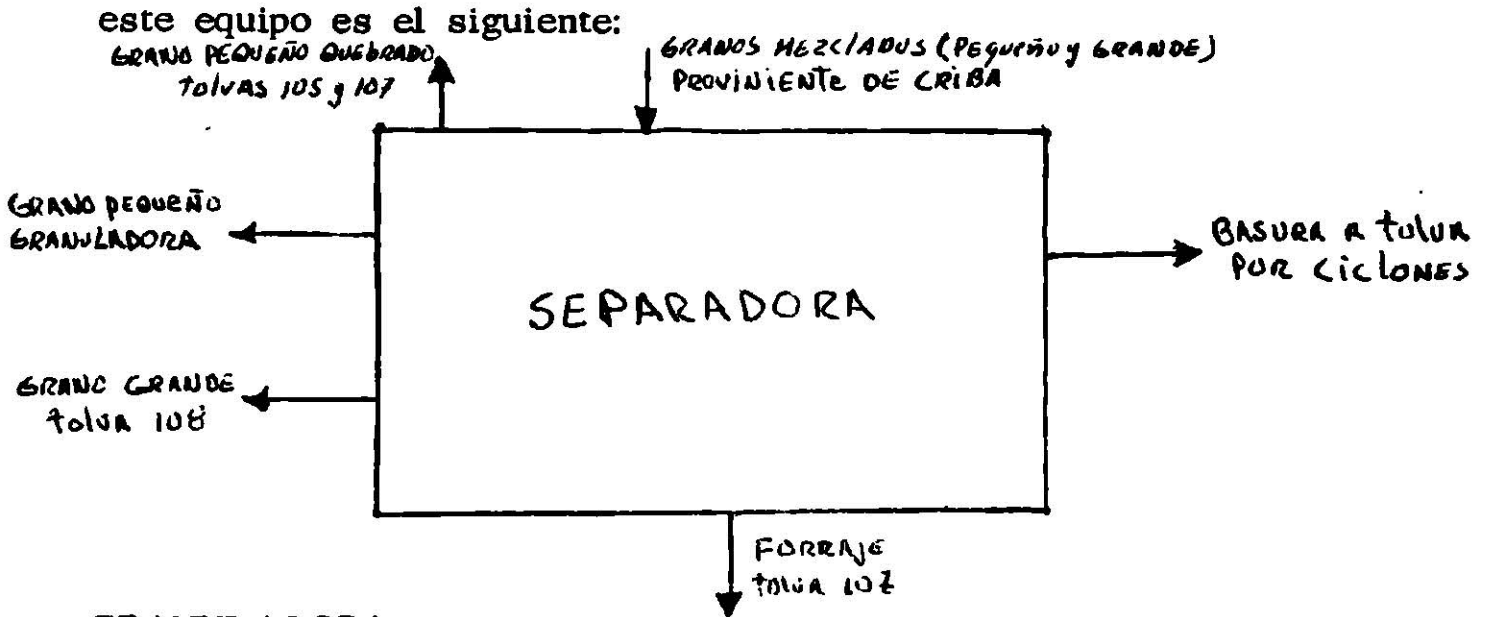
SEPARADORA:

La función principal de este equipo es la de realizar una separación más fina entre granos pequeños y grandes una vez que se ha pasado por la criba.

El equipo está siendo utilizado para cuando ocurren mezclas de cebada y sorgo, o de cebada de diferentes tamaños; pero dado que las mezclas no ocurren con frecuencia, la mayor parte del equipo se encuentra sin operar.

Un diagrama que nos muestre las entradas y salidas de material en-

este equipo es el siguiente:



GRANULADORA:

La función principal de este equipo es realizar una separación todavía más fina entre granos pequeño y grande proveniente del separador.

Actualmente está siendo utilizado para realizar una mejor separación en las mezclas de sorgo y cebada. La mayor parte del tiempo se encuentra sin operar, ya que, como antes se dijo, no es frecuente que se lleguen a mezclar la cebada y el sorgo.

Un diagrama donde se muestran las entradas y salidas de material - en este equipo se muestra a continuación.

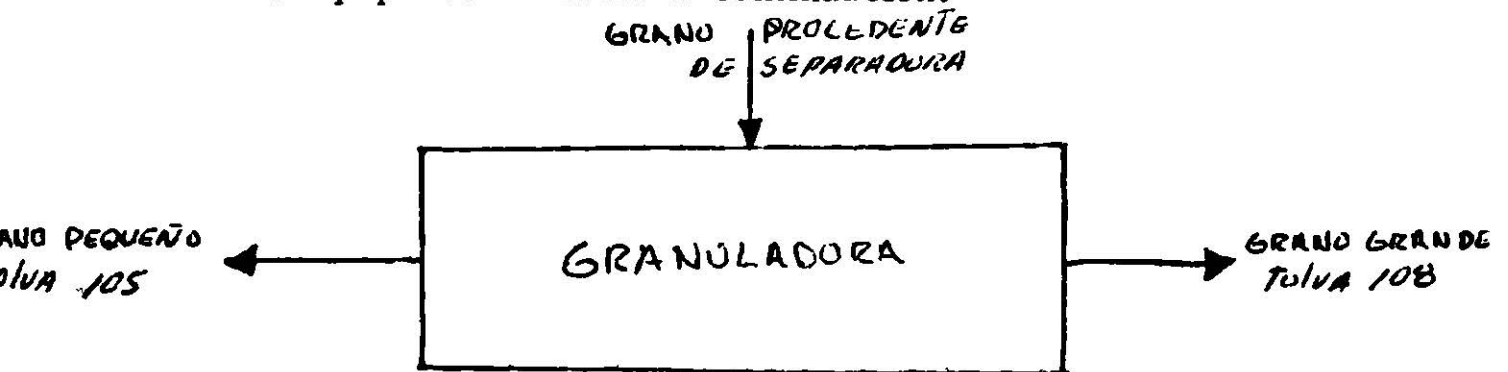


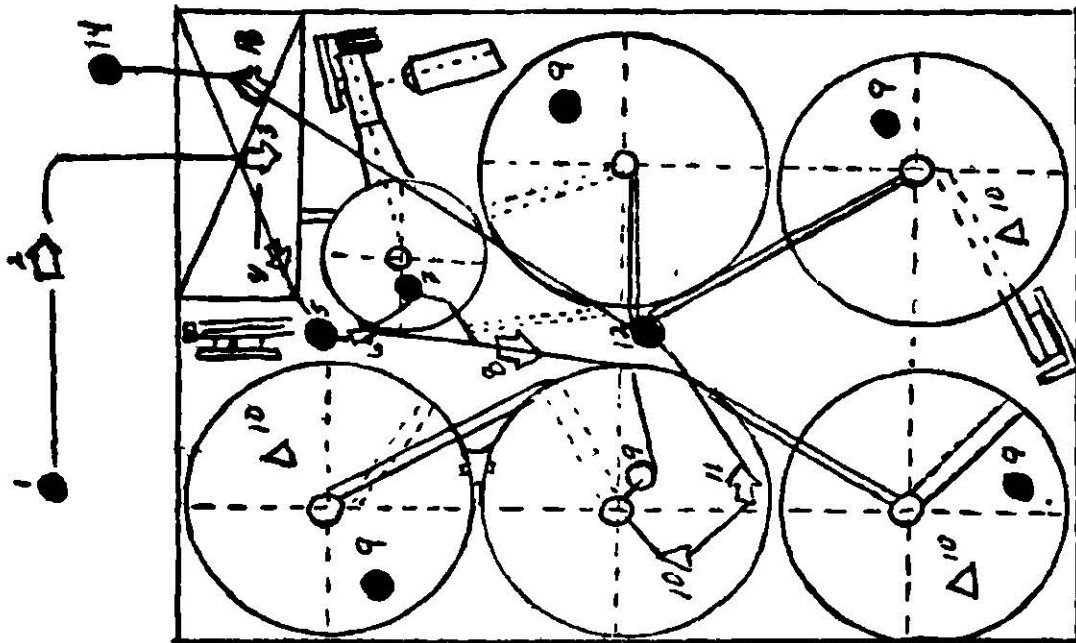
DIAGRAMA DE PROCESO DE MANIPULACIÓN

Actividad	OPERACIÓN ○	TRANSPORTE ◻	INSPECCIÓN □	ALMACENAJE ▽	CANTIDAD		tiempo		ESPECIFICACIONES
					TONELADAS		HORAS		
					UND. HORA	total día. Toneladas	UND. Hora Ton.	total Hora	
ANÁLISIS de GRANO			●		—	—	—	—	CALADORES de II Alveolos Secc. DETERMINADORES DE HUMEDAD Juegos de Cribas Tubos de Ensaye y Báscula
RECEPCIÓN de GRANO	●				—	—	—	—	PALAS NEUMÁTICAS (2 por tolva)
TRANSPORTE de SILOS		●			20.5	25625	.048	123	MECANICO 6 ELEVADORES (GANGUILONGS) 22 TRANSPORTADORES (SINFIN) 7 TRANSPORTADORES (Cadena)
DESCARGA de SILOS		●			—	—	—	—	POR GRAVEDAD
ALMACENAMIENTO de GRANO				●	—	—	—	—	CONSTRUCCIÓN de Hormigón CAPACIDAD 400 TONELADAS
TRANSPORTE PARA AERACIÓN y FUMIGACIÓN	●	●			—	—	—	—	CAMBIO de un silo a otro PARA VENTILAR el GRANO y se APLICAN 3 pastillas/hora (PROSTOX)
DESCARGA de SILOS		●			—	—	—	—	POR GRAVEDAD
ALMACENAMIENTO de GRANO				●	—	—	—	—	CONSTRUCCIÓN de Hormigón CAPACIDAD 400 TONELADAS
TRANSPORTE CRIBA		●			8	100	.125	12.5	TRANSPORTE MECANICO CRIBA de CEBADA
DESCARGA CRIBA		●			10	125	.100	.10	TRANSPORTE MECANICO CRIBA de SORGO
DESCARGA CRIBA		●			8	100	.125	12.5	POR GRAVEDAD (CEBADA)
DESCARGA CRIBA		●			10	125	.100	.10	POR GRAVEDAD (SORGO)
CRIBADO	●				8	100	.125	12.5	CAPACIDAD 8 ton/hora (CEBADA)
CRIBADO	●				10	125	.100	.10	CAPACIDAD 10 ton/hora (SORGO)

TRANSPORTE SEPARADORA					7.84	98	.127	12.44	TRANSPORTE MECANICO SEPARADORA DE CEBADA
					9.8	122.5	.102	12.5	TRANSPORTE MECANICO SEPARADORA DE SORGO
DESCARGA SEPARADORA					7.84	98	.127	12.44	POR GRAVEDAD (CEBADA)
					9.8	122.5	.102	12.5	POR GRAVEDAD (SORGO)
SEPARADORA					7.84	98	.127	12.44	SEPARA GRANO PEQUEÑO y GRAN (CEBADA)
					9.8	122.5	.102	12.5	SEPARA GRANO PEQUEÑO y GRANDE (SORGO)
TRANSPORTE SECADORA					9.8	122.5	.102	12.5	MECANICO 6 ELEVADORES (GANGUILONES) 22 TRANSPORTADORES (SINFIN) 7 TRANSPORTADORES (CADENA)
DESCARGA SECADORA					9.8	122.5	.102	12.5	POR GRAVEDAD (SORGO)
SECADO					9.4	123.75	.101	12.5	DISMINUYE LA Humedad HASTA 10.5-11 % CAPACIDAD 10 TON/HORA (SORGO)
TRANSPORTE SILOS					-	-	-	-	MECANICO 6 ELEVADORES (GANGUILONES) 22 TRANSPORTADORES (SINFIN) 7 TRANSPORTADORES (CADENA)
DESCARGA SILOS					-	-	-	-	POR GRAVEDAD
ALMACENAMIENTO de GRANO					-	-	-	-	CONSTRUCCION de Hormigon CAPACIDAD 400 toneladas
TRANSPORTE DEPARTAMENTO DE PROCESO					-	-	-	-	MECANICO 6 ELEVADORES (GANGUILONES) 22 TRANSPORTADORES (SINFIN) 7 TRANSPORTADORES (CADENA)
DESCARGA DEPARTAMENTO DE PROCESO					-	-	-	-	POR GRAVEDAD
PROCESADO					-	-	-	-	MAITEADO Y Fino REAL

NOTA: - - VARIABLE SEGUN NECESIDADES

FLUXOGRAMA DE LAS PRINCIPALES OPERACIONES



SIMBOLOS EN
NUMEROS.

SECUENCIA DE OPERACIONES

Análisis (muestreo)

Recepción

Descarga por gravedad

Transporte (sin fin)

Aereación y fumigación

Transporte a cribado

Cribado

Transporte a separadora

Separado

Almacenamiento en silos

Transporte a secadora

Secado

Transporte a Depto. de procesado

Proceso.

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

