INSTITUTO INTERAMERICANOS DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA

CURSO INTERNACIONAL EN MERCADEO AGRICOLA CON ENFASIS EN PLANTAS DE SILOS

Conferencias y documentos

Bogotá, Julio 10 a Setiembre 1 de 1978

CURSO INTERNACIONAL EN MERCADEO AGRICOLA
CON ENFASIS EN PLANTAS DE SILOS

Documentos:

ICONTEC:

- Frutas y hortalizas: toma de muestras
- Esquema de Norma ICONTEC: descripción de las Normas de Clasificación para la Cebolla Cabezona destinada al mercado nacional.
- Arroz con cáscara: clasificación
- Frijol para consumo: clasificación
- Granos y Cereales: Avena con cáscara para consumo
- Granos y Cereales: Toma de muestras
- Granos y Cereales: Lenteja
- Maíz en grano para consumo
- Esquema de Norma ICONTEC: Plátano de consumo para el mercado nacional de Colombia.
- Soya para Consumo
- Semilla de Ajonjolí: clasificación
- Granos Almacenados: clasificación de insectos dañinos

GARCIA B., Pedro E. - Tipificación de arroz en cáscara
PNCA. - Calor admisible para algunos productos esenciales.
PNCA. - OLARTE, Víctor. - Uso de la carta psicrométrica
GROSSO, Guillermo. - Control de almacenamiento de granos
PNCA. - Ejercicio: La pulga Toto
- Manejo, tratamiento y conservación de granos
CAMACHO, Publio. - El almacenamiento de los granos
OLARTE G., Víctor A. - Control sanitario en granos
SBIC. - Manual para la escogencia y el uso de secadores: generalidades
- Anexo: Problemas y cálculos en secamiento y aireación de granos
VILLA V., Luis Gabriel. - El secado de productos agrícolas, con referencia especial al secado de semillas.
ROBAYO R., Jairo Fernando. - Causas y prevención de las pérdidas en granos almacenados.
- El tratamiento de cereales con atención a su calidad de organismos vivientes.
- Microorganimos y fumigantes modernos.
ANGULO MONTEJO, Luis y COPETE PERDOMO, Enrique. - Generalidades sobre hongos en granos almacenados.
CHUD, L. A., LOMBO V., A., HERAZO, F. - Mercadeo de hortalizas: un caso en el Oriente de Cundinamarca.
ARANGO ACOSTA, H., Castro, Néstor. - Proyecto Mercadeo de leche: San Bernardo.
TORRES S., Hugo. - Estudio de mercado y comercialización
PNCA. - Evaluación del Curso para Laboratoristas de granos, 1977.

Bogotá, Marzo de 1979

LABC/labc.

FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS *

TOMA DE MUESTRAS

1. OBJETO

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer el método para la extracción de muestras en frutas y hortalizas frescas enteras, para determinar la calidad o sus características particulares.

2. DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes:

2.1 Remesa: Cantidad del producto objeto de la transacción.

2.2 Lote: Cantidad definida de la remesa que se asume, tiene las mismas características (variedad, grado de madurez, clases de empaque), sobre la cual se va a juzgar su calidad.

2.3 Unidad de Muestreo: Número pequeño de unidades tomadas de una sola posición del lote; una serie de unidades de muestreo de tamaño aproximadamente igual, debe tomarse de diferentes posiciones del lote.

2.4 Muestra Global: Cantidad de muestra formada por la mezcla de las unidades de muestreo.

2.5 Muestra reducida: Cantidad de producto obtenida por reducción de la muestra global y que es representativa del lote.

2.6 Muestra para Análisis: Cantidad dada de la muestra global, o de la muestra reducida, que va a ser destinada para análisis.

5. TOMA DE MUESTRAS

5.1 Condiciones Generales.

5.1.1 El muestreo se efectuará al azar cuando se trate de ensayos de rutina o cuando se van a determinar características especiales. Sinembargo en algunos casos, por ejemplo para determinar la presencia de variedades diferentes o cualquier falta de uniformidad, debe hacerse un muestreo selectivo, en cuyo caso, el muestreo no debe ser al azar. Por lo anterior es necesario, antes de comenzar el muestreo, especificar las características que se van a ensayar.

---

* Icontec - CDU: 634.1/7:001.4.

5.1.2 El muestreo deberá efectuarse de tal manera que las unidades de muestreo sean representativas de las propiedades de todo el lote. Una vez efectuado el muestreo, deberá prepararse un informe similar al indicado en el numeral 5.3

5.2. Procedimiento.

5.2.1 Preparación del lote para el muestreo.

5.2.1.1 El lote deberá prepararse de tal forma que las muestras puedan tomarse sin obstáculos ni demora. El representante de la entidad encargada deberá tomar las muestras en presencia de las partes interesadas.

5.2.1.2 Cada lote deberá muestrearse por separado. En caso de que el lote presente daño por transporte, las porciones dañadas deberán separarse y muestrearse por separado; igualmente si el envío no se considera uniforme, se dividirá en lotes uniformes y cada lote se muestreará separadamente.

5.2.2 Extracción de las unidades de muestreo. Las unidades de muestreo deberán tomarse de diferentes sitios y niveles del lote.

5.2.2.1 Productos empacados. En caso de productos empacados en cajas de madera, empaques de cartón o sacos, las unidades de muestreo deberán tomarse al azar de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1.

TABLA 1

Número de empaques similares en el lote.	Número de empaques o muestras (cada una constituye una unidad de muestreo) que deben tomarse.
Hasta 100	5
101 a 300	7
301 a 500	9
501 a 1 000	10
Mayor de 1 000	15 (Mínimo)

5.2.2.2 Productos a granel. Deberán tomarse como mínimo cinco unidades de muestreo por lote, teniendo en cuenta el peso total o el número total de arrumes, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 2.

TABLA 2

Peso del lote, en Kg. o número total de arrumes en el lote.	Peso total de unidades de muestreo, en Kg. o número de arrumes que deben muestrearse
Hasta 200	10
201 a 500	20
501 a 1 000	30
1 001 a 5 000	60
Mayor de 5 000	100 (Mínimo)

a) Para frutas y hortalizas de peso unitario superior a 2 Kg. la unidad de muestreo estará formada por cinco unidades como mínimo.

5.2.3 Preparación de las muestras global o reducida. La muestra global se obtiene reuniendo o mezclando las unidades de muestreo y la muestra reducida, por reducción de la muestra global.

5.2.3.1 La muestra global o reducida que se destina para la determinación de manchas deberá tomarse tan pronto como sea posible, con el fín de evitar cualquier cambio en las características que se examinan.

5.2.4 Tamaño de la muestra para ensayo. Estará de acuerdo con lo indicado en la Tabla 3.

5.2.4 (Cont.)

TABLA 3

PRODUCTOS	TAMAÑO MINIMO DE CADA MUESTRA PARA ENSAYO
Frutas pequeñas, nueces, pistachos, almendras y vegetales diferentes a los enunciados abajo.	1 Kg.
Albaricoque, bananos, cítricos, duraznos, manzanas, peras, uvas, aguacates, remolachas, ajos, cohombro, pimentón, cebollas, tomates, rábanos, nabos, hongos frescos y alcachofas.	3 Kg.
Cerezas y ciruelas.	2 Kg.
Melones, piñas, patillas y calabazas.	5 unidades
Repollos, coliflores, lechugas	10 unidades
Maíz dulce	10 mazorcas
Vegetales diferentes a los anteriores	0,5 Kg.

5.2.5 Empaque, despacho y almacenamiento de las muestras para análisis.

5.2.5.1 Empaque. Las muestras para ensayo que no se examinan en el sitio, deberán empacarse de modo que aseguren su conservación y enviarse a su destino lo más pronto posible. Los recipientes que contienen las muestras deberán sellarse debidamente.

5.2.5.2 Marcado. Las muestras que se van a despachar deberán marcarse en forma legible e indeleble de manera que se evite la adulteración. Deberá indicarse la siguiente información:

5.2.5.2 (Cont.)

a) Designación del producto, especie y variedad, incluyendo el grado de calidad.

b) Nombre del vendedor.

c) Lugar del muestreo.

d) Para productos perecederos, fecha y hora del muestreo.

e) Marca de identificación para el lote y para la muestra. (Nota de despacho, número del vehículo y sitio de almacenamiento).

f) Número del informe del muestreo.

g) Nombre y firma de la persona que tomó la muestra.

h) Si es necesario, la lista de ensayos que deben efectuarse.

5.2.5.3 El almacenamiento y transporte de la muestra para análisis deberá hacerse en condiciones tales que impidan cualquier cambio en el producto. Es aconsejable que las muestras se ensayen inmediatamente después de hecho el muestreo.

5.3 Informe del Muestreo. En todos los casos se levantará un acta de la toma de muestras, la cual deberá incluir la siguiente información:

5.3.1 Designación del producto y la especie y, si es necesario, variedad y grado de calidad.

5.3.2 Depositario del lote.

5.3.3 Fecha y lugar del despacho y recepción del producto.

5.3.4 Nombre y dirección del depositario.

5.3.5 Sitio, condiciones y duración del almacenamiento del lote e identificación del medio de transporte empleado.

5.3.6 Día y hora en que se tomó la muestra.

5.3.7 Temperatura y humedad relativa durante el muestreo.

5.3.8 Tamaño del lote o número y peso de los empaques.

5.3.9 Propósito del muestreo e indicación del tiempo límite entre el muestreo y los análisis, bajo condiciones normales.

5.3.10 Descripción de las condiciones para el transporte o almacenamiento (Limpieza, olores extraños, medios de transporte, condiciones mecánicas e impermeabilización).

5.3.11 Uniformidad aparente del lote.

5.3.12 Limpieza del lote.

5.3.13 Tipo y calidad del empaque y disposición del producto dentro del empaque.

5.3.14 Temperatura de los frutos ó temperatura durante el transporte y almacenamiento

5.3.15 Cantidad de hielo (o de dióxido de carbono sólido) y condiciones mecánicas de refrigeración durante el transporte.

5.3.16 Nombres de las personas interesadas, presentes durante el muestreo.

5.3.17 Número de muestras para análisis.

5.3.18 Nombre de la persona que tomó la muestra.

9. APENDICE

9.1 Antecedentes. Norma Internacional ISO No. 874 Fresh Fruits and Vegetables. Sampling.

VII.27.76-gpp.

Esquema de Norma ICONTEC

Descripción de las Normas de Clasificación para la Cebolla Cabezona Destinada al Mercado Nacional y a la Exportación*

(Para discusión)

1. Objeto

1.1 Estas normas tienen por objeto establecer los requisitos específicos mínimos para la clasificación comercial de las cebollas "ALLIUM CEPA L" llamadas corrientemente "Cebolla de Bulbo"1/ o "Cebolla Cabezona".1/

2. Tipos establecidos

2.1. Tamaño. Establécense tres tipos denominados gruesa, mediana y pequeña, con las especificaciones contenidas en el Cuadro No. 1.

Cuadro No. 1 - Tamaño de la cebolla

Denominación del tipo	Diámetro en mm.
Gruesa	Más de 70
Mediana	Entre 50 y 70
Pequeña	Entre 30 y 50

2.2. Ausencia de daños y defectos. Establécense los grados "A" o de "Exportación y "B" que se aplican para los tipos gruesa, mediana y pequeña.2/

---

* Tomado de Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agrícola, ILMA.

1/ Denominación dada en "Plantas Utiles de Colombia", por Enrique Pérez A. p. 451.

2/ Grado "A" es la denominación utilizada en el mercado interno y que corresponde al tipo de "Exportación".

2.2.1. Grado "A" o de "Exportación". Cuando cumple las condiciones del numeral 4, teniendo en cuenta las tolerancias establecidas en el aparte 6.1.1.

2.2.2. Grado "B. Dentro de esta categoría, la cebolla debe satisfacer los requisitos mínimos dados en el aparte 3.1., pero no cumplen las tolerancias establecidas para el grado "A". Sin embargo cumple las condiciones del numeral 5, teniendo en cuenta las tolerancias establecidas en el aparte 6.1.2.

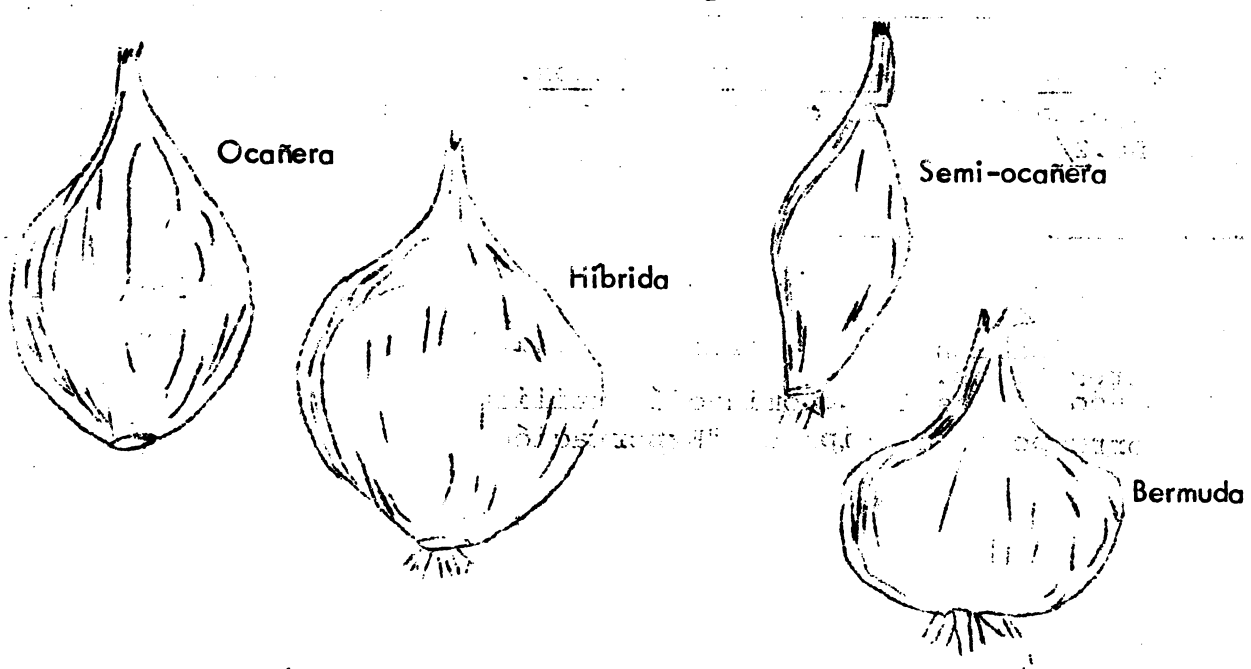
2.2.3. "No clasificadas". La cebolla que no cumpla las exigencias del grado "B".

3. Requisitos

3.1. La cebolla debe ser de una misma variedad con características externa e interna iguales, madura, firme, bien formada, sin tallo largo, sana, entera, limpia, suficientemente seca, de acuerdo al uso a que se destine, no brotadas, sin daños mecánicos, sin cortaduras y magulladuras, sin decoloraciones externa e interna, libre de daños causados por patógenos, por insectos, libre de toda pudrición. El tallo debe ser trenzado o cortado totalmente y no debe tener más de cuatro centímetros de largo.

3.2. Definición de los requisitos

3.2.1. Una misma variedad: significa similitud en forma, apariencia, color de la piel, color y sabor de la carne. Pueden distinguirse diferentes formas de bulbos, especificadas en cada variedad.



3.2.2. Madura: bien desarrollada, pero no "doble".

3.2.3. Firme: la cebolla puede ceder ligeramente a la presión de los dedos, pero no deben ser blandas.

3.2.4. Bien formada: los bulbos deben tener buena forma, sin deformaciones gruesas, sin excrecencias secundarias. (ver los apartes 4 y 5 sobre el análisis de las calidades).

Cebolla "doble" o "múltiple": cebolla con dos bulbos unidos en la base o muchos bulbos cubiertos por una corteza externa.

3.2.5. Sin tallo largo: la cebolla que presenta un cuello grueso con bulbo pequeño o deformado e insuficientemente desarrollado no so permitidos.

3.2.6. Sana: la cebolla no debe estar podrida, seriamente afectada por enfermedades o parásitos (principalmente Botrytis).

3.3.7. Entera: la cebolla no debe tener daños causados durante el crecimiento, en la cosecha, durante su secamiento al cortarse el tallo, durante su manipulación o en cualquier otra operación.

Cuando la cebolla es almacenada en una atmósfera seca, la corteza externa puede dañarse o desaparecer; ésta se conoce como "cebolla pelada", ésto puede ser permitido si la ausencia de la corteza externa no representa más de 1/3 de la superficie total y si la pulpa no queda visible.

3.2.8. Limpia: la cebolla debe estar libre de cualquier impureza que pueda alterar materialmente su apariencia o su calidad.

3.2.9. Suficientemente seca para el uso a que esté destinada: al principio de la estación, la cebolla es frecuentemente cosechada antes de completar su desarrollo. Si se almacena en esta forma, la cebolla se cubre una corteza seca, generalmente de color verde.

3.2.10. No brotada: los bulbos del lote no pueden estar brotados sin embargo, en el grado "B" ligeros signos de germinación son permitidos.

3.2.11. Sin daños mecánicos: los bulbos no deben presentar lesiones causadas por agentes físicos.

Cortes: porciones desprendidas o hendifuras que presentan los bulbos ocasionados por implementos agrícolas.

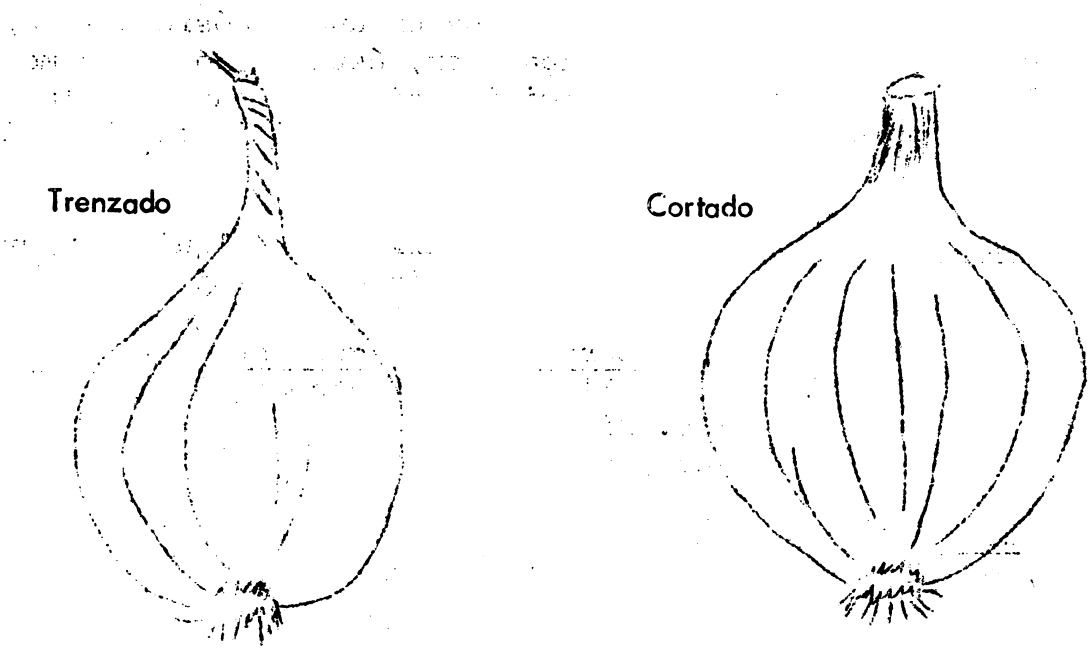
Magulladuras: contusiones o golpeaduras que presentan los bulbos como resultado de manejo inadecuado.

3.2.12. Libre de daños causados por patógenos: se refiere a aquellos ocasionados por hongos y bacterias.

3.2.13. Libre de daños causados por insectos: aquellos causados por moluscos (babosas) o insectos.

3.2.14. Libre de toda pudrición: al momento de cargarse la cebolla no debe tener pudriciones ocasionadas por causas no naturales (exposición prolongada a la lluvia).

3.2.15. El tallo debe ser cortado o trenzado totalmente: en Colombia el tallo es frecuentemente cortado, pero si no es cortado, es necesario tener en cuenta la apariencia general del lote, pero no se permite más de un 20 por ciento de tallos con una longitud superior a cuatro centímetros.

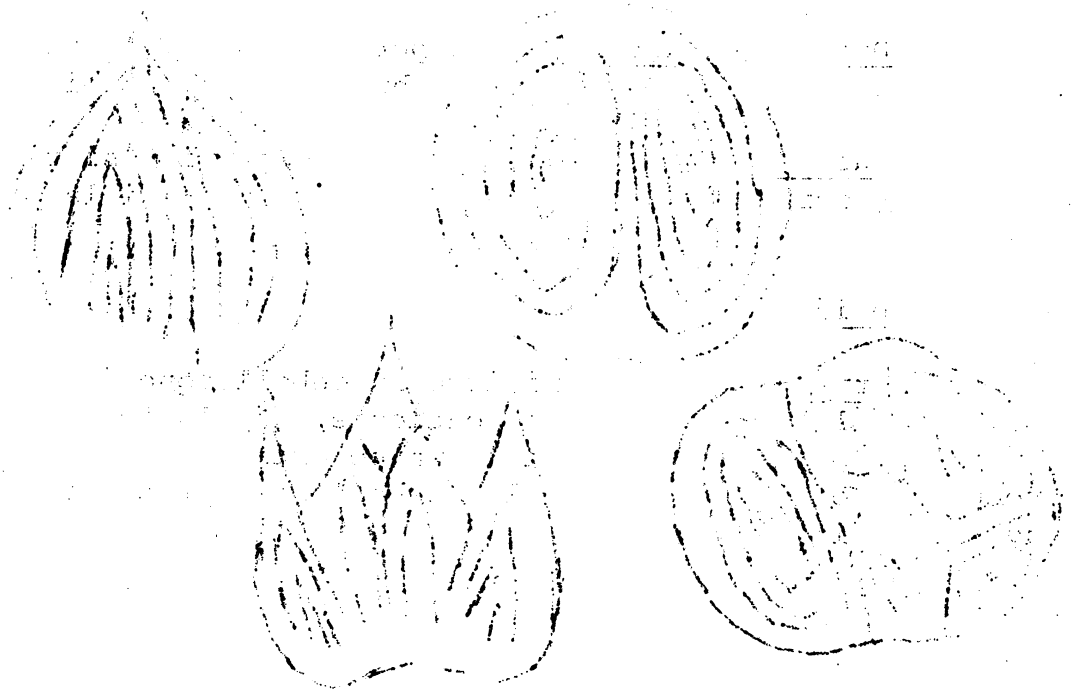


4. Descripción del grado "A" o de "Exportación"

4.1 Forma: La cebolla debe tener las características propias de la variedad tratada, pero puede ser ligeramente deformada, si la apariencia general de los bulbos o del empaque no se perjudica.

No se permiten:

a) La cebolla "doble" o "múltiple" 1/
b) La cebolla que tiene un cuello estrecho o un bulbo mal desarrollado, principalmente un bulbo que presente una doble convergencia tapando las raíces. 2/



4.2 Color. La coloración debe ser característica de los bulbos sanos en la variedad considerada.

Una ligera decoloración puede ser permitida si la apariencia general de los bultos o del empaque no se perjudica.

1/ Para verificar esta característica los negociantes cortan el bulbo y rechazan el lote, si la muestra presenta más de un 10 por ciento de bultos que tengan dos o tres grupos de hojas excéntricas, separadas y cubiertas con una corteza externa solamente.

2/ Necesario para la industria si hay una doble convergencia del bulbo, la máquina alcanza a cortar las raíces de la cebolla.

4.3. Firme y Compacta. La cebolla puede ceder ligeramente sobre la presión normal de los dedos, pero no debe ser blanda.

4.4. Germinación. La cebolla brotada no se permi e cuando los vástagos son visibles. Los bulbos deben ser firmes y compactos.

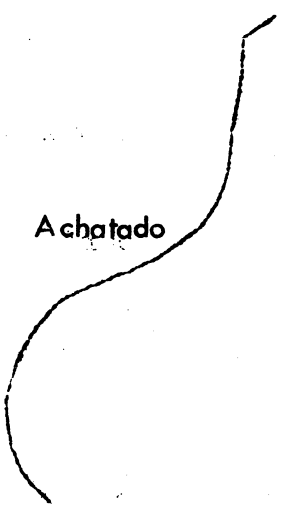
4.5. Prácticamente libre de mechón de raíces. Generalmente, las raíces secas se caen durante el almacenamiento. Pero la cebolla cosechada antes del desarrollo completo conserva generalmente parte de sus raíces lo cual no es permitido.

4.6. Defectos permitidos. Se permiten pequeñas hendiduras en la corteza externa causadas por poca humedad en el ambiente.

Ausencia de corteza externa. Se permite si representa menós de una tercera parte de la superficie total y si la pulpa no queda visible.

5. Descripción del grado "B"

5.1. Formas. Puede permitirse la cebolla que no tenga el tamaño normal de la variedad correspondiente, aún la "doble" o "múltiple" pero si esto no disminuye en forma notoria el valor comercial del producto. No se permite aquella cebolla que presenta deformaciones muy pronunciadas.



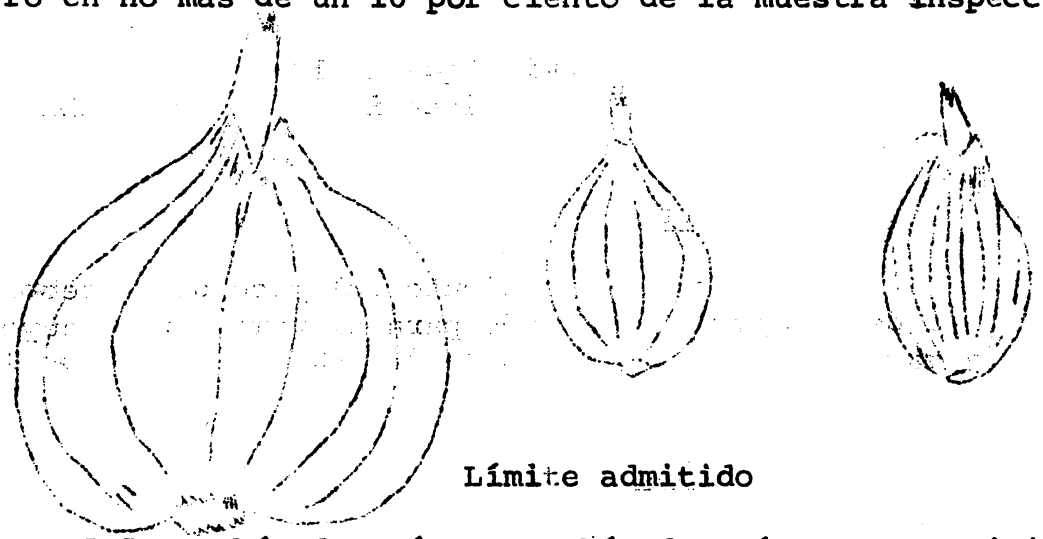
Excrecencia Vegetativa

Límite admitido de deformación del bulbo para el grado "B".

5.2. Color. La coloración no es un factor muy importante en l variedad considerada. Las decoloraciones causadas por tierra húme da (manchas negras1/) o por cualquier agente externo son permitid Estas variaciones no deben sin embargo afectar el valor comercial de los productos.

5.3. Completamente firme. La cebolla puede ser más blanda que en el grado "A", pero no esponjosa.

5.4. Germinación. Se permiten ligeros signos de germinación p ro en no más de un 10 por ciento de la muestra inspeccionada.



Límite admitido

5.5. Mechón de raíces. Mechón de raíces es permitido si la ap riencia general de los bultos o del empaque no se perjudica.

5.6. Defectos permitidos

5.6.1. Pequeñas hendiduras. Las mismas que para el grado "A".

5.6.2. Ausencia de corteza externa. La misma que para el grado "A".

5.6.3. Se permiten ligeros daños causados por frotamiento durante la manipulación y las operaciones de embalaje.

1/ Estas manchas son muy frecuentes en la cebolla examinada en las plazas de Bogotá.

5.6.4. Se permiten cicatrices por parásitos o enfermedades si la calidad del producto no es afectada.

6. Tolerancias

6.1. Tolerancias en la calidad

6.1.1. Grado "A" o de Exportación". Se permite que un 10 por ciento del peso del producto esté por fuera de las exigencias mínimas establecidas para este grado, pero satisfaciendo los requisitos mínimos del grado "B" dados en el aparte 5.

6.1.2. Grado "B". Se permite que un 10 por ciento del peso del producto esté por fuera de las exigencias mínimos establecidas para este grado en el aparte 5.

6.2. Tolerancia en tamaño

Se permite que un 10 por ciento del peso de la cebolla esté por fuera del intervalo indicado para el tamaño pero cuyo diámetro no sea mayor o menor en más de un 20 por ciento de los límites del intervalo.

6.3. Tolerancias totales

En ningún caso las tolerancias para calidad y tamaño pueden ser en conjunto mayores a un 15 por ciento del peso del lote. 1/

6.4. Interpretación de las normas

Las tolerancias se determinarán en base al peso neto. El tamaño de la muestra a descontar es en proporción al tamaño del lote en cada grado particular.

1/ Dado por O.C.D.E. "International Standardization of Fruit and Vegetables". p. 225

Así por ejemplo, la muestra puede ser de un tres por ciento del lote considerado. Por consiguiente, por lote de 600 sacos se tomarían 18 sacos de 10 kgs. = 180 kgs.

Después el inspector tomará un 10 por ciento del peso de esta muestra. Este porcentaje en peso corresponde a la tolerancia admitida para cada calidad.

a) Tolerancia admitida 10 por ciento = 18 kgs.
La inspección se hará para precisar el porcentaje de defectos que no se permitirán en el grado considerado, a saber

1) Si se tiene más de 19.8 kgs. (o sea un 11 por ciento) de bulbos no permitidos, es necesario rechazar el lote total.

2) Si se tiene menos de 16.2 kgs. (o sea un nueve por ciento) de bulbos no permitidos, el lote total es aceptado.

3) Si se tiene entre 16.2 y 18 kgs. (o sea entre un nueve y 10 por ciento) de bulbos no permitidos, o entre 18 y 19.8 kgs. (o sea entre 10 y 11 por ciento) de bulbos no permitidos, es necesario tomar una muestra adicional de 18 sacos y repetir la operación.

El lote es aceptado si en el segundo análisis, el peso total de los bulbos no permitidos en las dos muestras no es mayor que la tolerancia establecida (en el ejemplo - 36 kgs.).

Si este peso es mayor, el lote es rechazado.

7. Empaque y presentación

7.1. El contenido de cada empaque debe ser uniforme, con cebolla de una misma calidad, variedad y tamaño.

7.1.1. Uniforme. Diferentes variedades de cebolla no pueden ser mezcladas en un mismo empaque.

7.2. Empaque. El empaque debe estar exento de sustancias extrañas, como hojas, tallos, tierra. Sin embargo pueden admitirse corteza delgada y seca si no afectan la apariencia del lote para su venta.

7.2.1. El empaque utilizado en la venta al por mayor y para la exportación deben contener 50 kgs. o 25 kgs.1/

7.2.2. Para la venta al consumidor pueden utilizarse bolsas de polietileno para 1 o 2,5 kgs.

8. Rotulación

Cada bulto debe tener una etiqueta reglamentaria con las siguientes especificaciones:

8.1. Identificación: Nombre del empacador y marca del producto.
Nombre del distribuidor.

8.2. Naturaleza del producto. Debe escribirse "cebolla" cuando el empaque no permita ver su contenido.

8.3. Origen del producto. Zona de origen o nombre del mercado local.
Para la exportación es obligatorio indicar: "PRODUCTO DE COLOMBIA".

8.4. Especificaciones comerciales. Tipo - Grado
Tamaño (indicado por diámetro mínimo y máximo).
Peso

1/ No se pueden emplear para la exportación las medidas locales como carga (125 kgs.), bulto (62,5 kgs.), y arroba (12,5 kgs.)

BIBLIOGRAFIA

ASSOCIATION FRANCAISE DE LA NORMALISATION.
Enquete publique No. 1662. Paris, 1962. 6p.

CACERES,E. Producción de hortalizas. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966. 280 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS.
Esquema de normas - papa de consumo, clasificación. Bogotá, 1967. 10 p.

ORGANIZATION DE COOPERATION ET DE DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES. International Standardization of Fruit and Vegetables. Paris 1964. 348 p.

ORGANIZATION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. La comercialización de frutas y hortalizas. Roma, 1959 237 p.

PEREZ A., E. Plantas útiles de Colombia. 3a. ed. Bogotá, Camacho Roldán, 1956. 753 p.

RODRIGUEZ Z., E. Recomendaciones generales para el cultivo de las hortalizas. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1966. 32 (Boletín de Divulgación, 13)

Disposiciones	CATEGORIAS I	CATEGORIAS II
	Grado "A" o de "Exportación"	Grado "B"
-Permitido	Pequeñas hendiduras	Pequeñas hendiduras Señales de frotamiento Cicatrices causadas por parásitos o enfermedades
3. Intervalos de tamaños	Obligatorio	Obligatorio
	Denominación del tipo	Diámetro en mm.
	Gruesa	+ 70
	Mediana	50 - 70
	Pequeña	30 - 50
4. Tolerancias		
Calidad	10 por ciento	10 por ciento
Tamaño	10 " "	10 " "
Acumuladas	15 " "	15 " "
5. Empaque y presentación		
Empaque	En orden en el empaque. A granel en el empaque. En manojos	
Presentación	Exento de todo cuerpo extraño	

Cuadro que resume los requisitos establecidos para los grados "A" y "B"

Disposiciones	CATEGORIAS I	CATEGORIAS II
	Grado "A" o de "Exportación"	Grado "B"
1. Requisitos * (Mínimos, iguales para los dos grados marcados con un asterísco)	Misma variedad* Madura* Firme Bien formada Sin tallo largo Sana* Entera* Limpia* Suficientemente seca* No brotadas Sin daños mecánicos, en particular: cortaduras y magulladuras* Sin decoloraciones Libre de daños causados por patógenos, por insectos* Libre de toda pudrición* Tallo trenzado cortado*	
2. Características cualitativas		
Forma	Típica de la variedad. "Doble" o "múltiple" no permitidos	No típica de la variedad "Doble" "múlple" permitidos.
Coloración	Típico de la variedad.	No típico de la variedad.
Defectos	No brotadas Sin excrecencias secundarias causadas por un desarrollo vegetativo Prácticamente libre de mechón de raíces.	Ligeros signos de germinación. Distintamente deformadas. Mechón de raíz permitido.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria - PNCA

ARROZ CON CASCARA - CLASIFICACION*

1. OBJETO

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer las definiciones y requisitos mínimos que debe cumplir el arroz con cáscara.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACION Y DESIGNACION

2.1 DEFINICIONES. Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes:

2.1.1 Arroz: Comprende los granos procedentes de cualquier variedad de la gramínea *Oriza sativa* L.

2.1.2 Arroz con cáscara: Aquel al cual no se le ha removido la cáscara.

2.1.2.1 Arroz con cáscara limpio: Aquel que no contenga más de 1% de impurezas.

2.1.2.2 Arroz con cáscara seco: Aquel cuyo contenido de humedad no excede el 14%.

2.1.3 Arroz descascarado: Aquel al cual se le ha removido la cáscara sin someterlo a ningún proceso de elaboración; se le conoce también con el nombre de arroz moreno.

2.1.4 Arroz pilado (Blanco): Aquel al cual se le ha quitado la cáscara, el germen y las capas de aleurona que componen el salvado. Se le conoce también con los nombres de arroz pulido o arroz elaborado.

2.1.5 Grano entero: Grano o pedazo de grano de arroz pilado que tiene 0,75 (3/4) o más de la longitud total del grano.

2.1.6 Grano partido: Pedazo de grano de arroz pilado menor que 0,75 (3/4) de la longitud total del grano entero.

2.1.6.1 Arroz cristal: Grano partido que mide entre 0,25 (1/4) y menos de 0,75 (3/4) de la longitud total del grano entero.

*Tomado de ICONTEC 519 (1a. Revisión). CDU 633.18:001.3. C15.3/68.

2.1.6.2 Granza de arroz: Granos partidos de arroz pilado que miden menos de 0,25 (1/4) de la longitud total del grano entero.

2.1.7 Arroz infestado: Aquel que se encuentra invadido de insectos dañinos al grano o que presenta residuos de infestación tales como filamentos, huevos o larvas.

2.1.8 Grano yesoso (Yesado): Grano o pedazo de grano de arroz pilado del cual la mitad o más presenta aspecto opaco como yeso o tiza.

2.1.9 Granos panzablanca o centro blanco: Grano de arroz pilado, entero o partido, de apariencia cristalina que presenta en su parte ventral interna, una mancha blanca almidonosa, inherentes de la variedad la cual no influye para la clasificación.

2.1.10 Arroz rojo: Grano de arroz pilado, entero o partido, que presenta total o parcialmente color rojo visible. Se considera también grano rojo aquel que molinado presenta una estría roja que abarque la longitud del grano, o dos o más estrías que sumadas den la longitud del mismo.

2.1.11 Grano dañado: Arroz pilado entero o partido, que aparece evidentemente alterado en su color, olor, apariencia o estructura como consecuencia del desecamiento inadecuado, exceso de humedad, calor, ataques de insectos, hongos o cualquier otra causa.

2.1.11.1 Grano dañado por calor: Arroz pilado entero o partido que ha sido deteriorado notoriamente en su color natural, presentando una coloración que va del ambarino (amarillo pálido trasparente) al carmelito oscuro por efectos del calor excesivo.

2.1.12 Granos contrastantes: Granos de arroz de tamaño, forma y color que difieren notoriamente de la variedad que se considera.

2.1.13 Impurezas: Se entiende como tal todo material diferente del arroz que puede ser removido fácilmente por medio de cribas apropiadas y otros medios de limpieza. Se incluyen también dentro de esta definición los granos de arroz inmaduros y glumas, así como los pedazos de granos que sean removidos en el proceso de limpieza y clasificación.

2.1.14 Semillas objetables: Todas las semillas enteras o partidas, diferentes del arroz, que no sean removibles por medios mecánicos de limpieza y las cuales afectan la calidad del arroz pilado.

2.1.15 Olores objetables: Todos aquellos olores diferentes del característico del grano normal y que pueden ser causados por plaguicidas, fertilizantes, fermentación y otros.

2.2 CLASIFICACION. Los granos de arroz con cáscara se clasifican, según su tamaño y forma, en las 5 clases siguientes:

2.2.1 Clase 1. Muy largo: Granos muy largos y generalmente delgados, con longitud mínima de 7,0 mm. después de pulidos. Se tolera máximo 20% de mezcla de otros granos largos.

2.2.2 Clase 2. Largo: Granos largos, gruesos o delgados, con con longitud entre 6,0 y 6,99 mm. después de pulidos. Se tolera máximo 20% de mezcla de otros granos medios.

2.2.3 Clase 3. Medio: Granos medios, gruesos o delgados, con longitud entre 5,0 y 5,99 mm. después de pulidos. Se tolera máximo 20% de mezclas de otras clases.

2.2.4 Clase 4. Corto: Granos ligeramente redondeados pero notoriamente cortos, con longitud menor de 5,0 mm. después de pulidos. Se tolera máximo 20% de mezcla de otras clases.

2.2.5 Clase 5. Mezcla: Comprende granos de arroz mezclados de dos o más de las cuatro clases mencionadas; pero en porcentajes superiores a las tolerancias máximas. Deben especificarse los porcentajes que corresponden a cada clase.

2.3 Cada una de las clases citadas se clasifica en 4 grados de acuerdo con los requisitos indicados en la Tabla 1.

2.4 DESIGNACION. El arroz con cáscara se designa por su nombre, clase y grado. Ejemplo: Arroz con cáscara, clase medio, grado 3.

4. REQUISITOS

4.1 El arroz con cáscara deberá cumplir los requisitos indicados en la tabla 1.

TABLA 1

Grados	SEM.OBJ. Y GRANOS CON CASCARA EN 100 g	PORCENTAJE MAXIMO EN PESO DE				
		GRANOS DAÑADOS		Granos Rojos	Granos Yesados	Granos Partidos
		Por calor	Totales			
1	1	0,1	2,0	0,1	2,0	7,0
2	3	1,0	3,0	1,0	4,0	15,0
3	6	4,0	6,0	3,0	8,0	25,0
4	8	8,0	10,0	6,0	10,0	30,0

4.1.1 Para las variedades de arroz IR-8 y CIA 4, se aceptarán hasta 2% más sobre los porcentajes máximos de granos yesosos indicados en la Tabla 1.

4.2 Para el aaroz con cáscara con insectos causantes de daños primarios y secundarios (Ver Norma ICONTEC 745), se fijarán los niveles de infestación de acuerdo con la Tabla 2.

TABLA 2

NIVEL	No. de insectos vivos en 1 000 cm^3 de arroz		No. total de insectos permitidos. Primarios y Secundarios
	PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
Libre	0	0	0
Ligeramente infestado	1 a 2	1 a 4	4
Infestado	Mayor de 2	Mayor de 4	Mayor de 4

5. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO

5.1 TOMA DE MUESTRAS. Se efectuará usando una sonda de doble tubo

de 98 cm. (39") de largo para arroz pilado embolsado, de acuerdo a lo indicado en la Norma ICONTEC 271.

5.2 ACEPTACION ORECHAZO. Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta Norma, se considerará como no clasificada. En casos de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para considerar el lote como grado muestra.

5.3 GRADO MUESTRA. Será aquel que no cumpla los porcentajes de cualquiera de los factores de calidad del Grado 4 de la Tabla 1.

6. ENSAYOS

6.1 MUESTRA DE ENSAYO. De la muestra general aceptada se separa, mediante el divisor o por cuarteo manual, una porción representativa de aproximadamente 400 gramos de arroz y en forma inmediata se procede a efectuar los ensayos.

6.2 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC en proceso C15.61/76.

6.2.1 Determinación de las impurezas

6.2.2 Determinación de granos dañados

6.2.3 Determinación de granos partidos

6.2.4 Determinación de granos rojos

6.2.5 Determinación de la clase

6.2.6 Determinación de semillas objetables

6.2.7 Determinación de la infestación

6.3 DETERMINACION DE LA HUMEDAD. Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 529.

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 EMPAQUE. El arroz con cáscara podrá comercializarse en sacos de material apropiado y deberá permitir su muestreo e inspección con sondas sin que la perforación ocasione pérdidas del producto.

7.2 ROTULADO. El vendedor deberá suministrar las siguientes informaciones básicas:

7.2.1 Procedencia

7.2.2 Nombre o marca del productor o vendedor

7.2.3 Designación, de acuerdo con lo indicado en el numeral 2.3

7.2.4 Peso neto, en kilogramos

7.2.5 Indicaciones sobre los tratamientos contra plagas efectuados al grano.

9. APENDICE

9.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

9.1.1 ICONTEC 271 Granos, harinas y almidones. Toma de muestras.

9.1.2 ICONTEC 745 Granos almacenados. Clasificación de insectos dañinos.

9.1.3 ICONTEC en proceso C15.61/76 Arroz con Cáscara. Métodos de ensayo.

9.2 ANTECEDENTES

9.2.1 FAO. Sistema modelo recomendado de clasificación de arroz en el Comercio Internacional, 1972.

9.2.2 Proyecto de Norma IDEMA. Oficina de Planeación, 1975.

9.3 INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

9.3.1 Con el fin de facilitar la interpretación de esta Norma, a continuación se da la clasificación de las variedades comerciales que se cultivan en el país actualmente:

-Clase 1. Comprende variedades tales como CICA 6, Costa Rica, IR-22 y Blue Bonnet 50.

-Clase 2. Comprende variedades tales como CICA 4.

-Clase 3. Comprende variedades tales como IR-8, Monolaya, Brillante, Guayaquil y Pablo Montes.

XI.8.76-rdeg.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficina en Colombia
Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria

FRIJOL PARA CONSUMO
Clasificación

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer las definiciones, clasificación y requisitos que debe cumplir el fríjol para consumo.

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

2.1 Definiciones. Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes

2.1.1 Fríjol: Conjunto de granos procedentes de cualquier variedad de los géneros Phaseolus y Vigna.

2.1.2 Grano dañado: Grano o pedazo de grano de fríjol que ha sufrido deterioro en su color, olor, apariencia o estructura, a consecuencia del desecamiento inadecuado, exceso de humedad, insectos, hongos, calor o cualquier otra causa.

2.1.3 Grano infestado: El que se encuentra invadido de insectos dañinos al mismo o que presenta residuos de infestación tales como filamentos, huevos o larvas.

2.1.4 Grano partido: Grano de fríjol sano al cual le falta 1/8 o más de su tamaño.

2.1.5 Grano abierto: Grano sano de apariencia entera, con grietas que separan las dos mitades o cotiledones. Igualmente, aquellos cuyos cotiledones están completamente separados.

2.1.6 Impurezas: Terrones de cualquier tamaño, cortezas, pedazos de tallos o vainas y todo grano distinto de fríjol.

2.1.7 Materias duras: Las piedras de cualquier tamaño y todo material mineral de dureza similar que no se desintegre fácilmente en el agua.

2.1.8 Variedades contrastantes: Granos de fríjol tamaño, forma y color que difieren notoriamente de la variedad que se considera.

2.1.9 Fríjol mezclado: El que contiene más del 9% en peso de variedades contrastantes.

2.1.10 Fríjol pequeño: Comprende variedades que en 100 g. contienen más de 30 granos.

2.1.11 Fríjol grande: Comprende variedades que en 100 g. contienen entre 15 y 30 granos.

2.2 Clasificación

2.2.1 El fríjol para consumo se clasifica en dos tipos de acuerdo con los géneros y especificaciones indicados en la Tabla 1.

2.2.2 Para los dos tipos anteriores se establecen 4 grados, determinados por los factores de calidad que aparecen en la Tabla 1.

2.3 Designación

2.3.1 El fríjol para consumo se designa por el nombre de la variedad, tipo y grado. Ej: Fríjol para consumo, variedad Cargamento "Petaco", Tipo 1, Grado 2.

4. REQUISITOS

4.1 El fríjol para consumo deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla siguiente:

TABLA 1

TIPO	VARIEDADES	GRADO	Granos Dañados % Max. en Peso	Granos Partidos % Max. en Peso	Granos Abiertos % Max. en Peso	Variedades contrastantes % Max en Peso
	Género Phaseolus sp de grano grande, como					
	a) Cargamento "petaco",	1	1	1	1	1
	Cargamento "carmeño",	2	3	2	3	2
	Cargamento "guasabrón",	3	5	3	5	4
	Bala y Radical	4	7	5	9	9
I	b) Cargamento común,	1	1	1	1	1
	Liberino, Limoneño,	2	3	2	3	2
	Culateño, Uribes o Andinos,	3	5	3	5	4
	Pielroja, Huevo de pinche y Estrada	4	7	5	9	9
	c) Nima, Calima, Gualí,	1	1	1	1	1
	Tundama, Algarrobo, San-	2	3	2	3	2
	gretero, Guarzo Rojo,	3	5	3	5	4
	Vallunoo Zarzaleño	4	7	5	9	9
	Género Phaseolus sp de gra grano pequeño, como :					
	Caraota, Palomito blanco	1	1	1	1	1
	ó "arroz", Panamito rojo,	2	3	2	3	2
	Panamito rosado o	3	5	3	5	4
	Michelite	4	7	5	9	9
II	Género Vigna sp. como:	1	1	1	1	1
	Lenteja Real o Mungo,	2	3	2	3	2
	Bolívar 17, Cabecita	3	5	3	5	4
	Negra	4	7	5	9	9

4.2 Las bases de recibo serán 1% de impurezas y materias duras y 16% de humedad.

4.3 La variedad y el tipo se determinará sobre una muestra limpia y libre de granos partidos.

5. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO

5.1 Toma de muestras. Se efectuará trasegando el 10% de los bultos, tomando aproximadamente 500 g. de fríjol de cada bulto trasegado.

5.2 Aceptación o Rechazo. El fríjol para consumo que no cumpla los requisitos especificados en cualquiera de los grados anteriores, que tenga olor a moho o algún olor objetable, que esté infestado, que contenga materias duras o que por cualquier otra causa sea de calidad evidentemente inferior, se considerará no clasificado. En casos de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como grado muestra.

5.3 Grado Muestra. Será aquel que no cumpla los porcentajes de cualquiera de los factores de calidad del grado 4 de la Tabla 1.

5.4 Muestra de Ensayo. Se obtiene separando, mediante el divisor o por cuarteo manual, una porción representativa de 500 g de fríjol libre de olores objetables.

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la Humedad. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC 529.

6.2 Determinación de las Impurezas y materiales duras. Se toma la muestra de 500 g homogeneizada y sucia y se somete a limpieza mediante un procedimiento apropiado pesándose luego la muestra limpia para determinar, por diferencia, el porcentaje de impurezas y materias duras.

6.3 Determinación del Grado. Comprende la determinación de granos dañados, partidos, abiertos y variedades contrastantes. Se efecúa manualmente en una porción homogeneizada de 200 g procedente de la muestra seca, limpia y libre de olores objetables. Luego se procede de acuerdo con la Norma ICONTEC 669.

6.4 Determinación de la Infestación de Insectos. Ver numeral 9.2.2 Para fríjoles con insectos causantes de daños primarios (Norma ICONTEC 745), se fijan los niveles de infestación de acuerdo con la Tabla 2.

TABLA 2

NIVEL	Número de Insectos Vivos en 1000 cc. de fríjol		Número total de Insectos permitidos (Primarios y Secundarios)
	Primarios	Secundarios	
Libre	0	0	0
Ligeramente infestado	1 a 3	1 a 6	5
Infestado	Mayor de 3	Mayor de 6	Mayor de 5

6.5 Determinación de los residuos de Plaguicidas. (Ver numeral 9.2.1)

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 Empaque. El fríjol para consumo deberá empacarse en sacos de material apropiado que permitan su muestreo o inspección con sondas, sin que la perforación ocasione derrames posteriores del producto.

7.2 Rotulado. En el rótulo debe indicarse:

7.2.1 Procedencia

7.2.2 Nombre o marca del productor o vendedor

7.2.3 Designación, de acuerdo con el numeral 2.3

7.2.4 Peso neto, en kilogramos

7.2.5 Indicaciones sobre tratamientos contra plagas efectuados al grano.

9. APENDICE

9.1 Normas que deben consultarse.

9.1.1. ICONTEC 271 Granos, Harinas y Almidones. Toma de muestras.

9.1.2 ICONTEC 529 Granos y Cereales. Determinación de la humedad

9.1.3 ICONTEC 669 Oleaginosas. Métodos de ensayo.

9.1.4 ICONTEC 745 Granos y Cereales. Clasificación de insectos dañinos.

9.2 Indicaciones Complementarias

9.2.1 Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para la fijación de los residuos de plaguicidas permitidos, se recomienda seguir las indicaciones dadas por el Food and Durg Administration (FDA).

9.2.2 Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para determinar la infestación por insectos, se recomienda efectuarla por inspección ocular.

9.3 Antecedentes. Instituto de Mercadeo Agropecuario. Circular No. 17688. Mayo 10 de 1970.

Tomado de : INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. ICONTEC. Norma No.871. 1971. 4 p.

lcr.-
XI-9, 1976

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS -OEA
Oficina en Colombia
Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria

GRANOS Y CEREALES
AVENA CON CASCARA PARA CONSUMO

1. OBJETO

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer la terminología, clasificación y requisitos que debe cumplir la avena con cáscara para consumo.

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

2.1 Definiciones: Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes:

2.1.1 Avena con cáscara para consumo : Conjunto de granos sin pelar, procedentes de cualquier variedad comercial de las especies *Avena satival* L. y *Avena byzantina* L.

2.1.2 Grano infestado: El que se encuentra invadido de insectos dañinos al mismo o que presenta residuos de infestación tales como filamentos, huevos, larvas o heces de roedores.

2.1.3 Granos dañados: Granos de avena enteros o partidos, que no tengan su color natural o que han sufrido deterioro por la acción de insectos, ácaros, hongos, roedores, calor, desecamiento inadecuado, germinación, agentes climáticos o cualquier otra causa.

2.1.4 Granos dañados por calor: Comprende los granos de avena enteros o partidos que han sufrido deterioro en su color, estructura o apariencia.

2.1.5 Granos pelados: Comprende los granos de avena que han sido desprovistos de sus envolturas.

2.1.6 Granos partidos: Comprende los granos de avena sanos a los cuales les falta 1/8 o más de su tamaño.

2.1.7 Materias extrañas: Comprende todo lo que no sean avenas cultivadas, otros granos y avenas silvestres. Este concepto incluye también las piedras o terrenos de cualquier tamaño, paja, arenas, polvo o cualquier otro material diferente a la avena.

2.2 Clasificación. La avena con cáscara para consumo, se clasifica en 4 grados según los requisitos establecidos en la tabla 1.

2.3 Designación. La avena con cáscara para consumo se designa por su nombre, variedad y grado. Ejemplo: Avena con cáscara para consumo, variedad ICA-Saracá, Grado 1.

4. REQUISITOS

4.1 La avena con cáscara en sus diferentes grados, deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.

TABALA 1

GRADO	PESO HECTOLITRICO MINIMO en (Kg.)	Granos pelados partidos o ambos, en %Max.	Granos dañados por calor, en % Max.	Granos dañados totales, en % Max.
1	42	4.5	0,5	2,0
2	39	6.0	1,5	4,0
3	35	8.0	4,0	5,0
4	32	10.0	7,0	7,0

4.2 El contenido de humedad máximo para todos los grados será 20%. Igualmente se admitirá un máximo de 7% materias extrañas para todos los grados.

5. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO

5.1 Toma de muestras. Se efectuará de acuerdo con la Norma ICONTEC 271

5.2 Aceptación o rechazo. Si la muestra ensayada no cumple los requisitos especificados en cualesquiera de los grados anteriores, o que tenga olor a moho o algún olor objetable, o que esté infestada, o que contenga materias duras o por cualquier otra causa sea de calidad evidentemente inferior, se considerará no clasificada. En caso de discrepancia

se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como grado muestra.

5.3 Grado muestra. Será aquel que no cumpla con los porcentajes de cualquiera de los factores de calidad del grado 4 de la tabla 1.

6. ENSAYOS

6.1 Determinación del grado. Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 669.

6.2 Determinación de la humedad. Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 529.

6.3 Determinación de la Infestación. (Ver numeral 9.1.2)

6.4 Determinación de los residuos de plaguicidas (Ver numeral 9.1.1)

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 La avena con cáscara para consumo, podrá transportarse a granel o en sacos de cualquier material resistente, que permita la conservación y el buen manejo del producto hasta su destino final.

7.2 Rotulado. El producto empacado deberá llevar en una tarjeta unida al saco las siguientes inscripciones, en forma legible a simple vista, redactadas en español y en otro idioma si las necesidades de comercialización así lo dispusieran y de tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte.

7.2.1 Designación, según el numeral 2.3

7.2.2 Procedencia

7.2.3 Nombre o marca del productor o vendedor

7.2.4 Peso neto, en kilogramos.

7.2.5 Indicaciones sobre tratamientos contra plagas efectuados al grano.

7.3 Para el producto a granel, las indicaciones de los numerales 7.2.1 a 7.2.5 deberán ir en la planilla de remisión.

9. APENDICE

9.1 Indicaciones complementarias

9.1.1 Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para la fijación de los residuos de plaguicidas permitidos, se recomienda seguir las indicaciones dadas por el Food and Drug Administration.

9.1.2 Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para determinar la infestación, se recomienda efectuarla por inspección ocular.

9.2 Normas que deben consultarse

9.2.1 ICONTEC 271 Granos, harinas y almidones. Toma de muestras.

9.2.2 ICONTEC 529 Granos y Cereales. Determinación de la humedad

9.2.3 ICONTEC en proceso C15.43/72 Granos, Cereales y Legumbres, Determinación de la Infestación.

9.2.4 ICONTEC 669 Oleaginosas. Método de ensayo.

9.3 Antecedentes

9.3.1 Normas Oficiales para la tipificación de granos de los Estados Unidos de América.

9.3.2 Publicación No. 64 de la Junta Nacional de Granos de la República Argentina. Buenos Aires 1972.

Tomado : INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. ICONTEC. Norma 806. 1973. 3 p.

lcr.-
XI-8, 1976

:ANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - EA
ficina en Colombia
nal de Capacitación Agropecuaria

GRANOS Y CEREALES
Toma de Muestras

por objeto establecer los procedimientos que deben
extracción de muestras de granos y cereales.

a Norma se establecen las siguientes:

2.1. Lote: [illegible] específica de material ya sea empacado en recipientes de características y capacidades similares, o a granel.

2.2 Productos a granel. Los que no están empacados.

2.3 Muestra: Unidad representativa de uno o varios lotes que se utilizan para determinar su conformidad con los requisitos de la Norma correspondiente.

2.3.1 Muestra parcial : Cierta cantidad de producto tomado en un punto de un lote o en un momento determinado durante la descarga.

2.3.2 Muestra global: La suma de todas las muestras parciales.

2.3.3 Muestra reducida: Cantidad obtenida a partir de la muestra global por cuarteo cuidadoso u otro género de fraccionamiento que, en virtud de su origen, es representativa del lote.

2.3.4 Muestra para análisis: Cantidad obtenida a partir de la muestra reducida y sobre la cual se harán los análisis.

5. TOMA DE MUESTRAS

5.1 Productos Homogeneos

5.1.1 Empacados

5.1.1.1 El número de sacos de los que se tomará la muestra parcial, depende del número total de ellos. Se escogerán al azar pero repartidos sobre el lote completo, los sacos de los cuales se tomarán las porciones que sumadas formarán una muestra global.

5.1.1.2 Para asegurarse de que la muestra se toma al azar, debe utilizarse una tabla de números aleatorios, para lo cual se enumeran las unidades del lote y de la tabla, obteniéndose al final una serie de números igual al número de unidades a extraer. Esta serie de números se ordena ascendentemente y en esta forma se sondean los sacos.

a. Ejenplo aclaratorio. En un lote que comprende 400 sacos, se busca en la columna 1 de la tabla 1 y se observa que está entre 281 y 500, para lo cual corresponde una muestra de 50 unidades.

-El lote se enumera de 1 a 400 y de las tablas de números aleatorios se toman 50 números entre estos límites, los cuales corresponde a los 50 sacos que en su orden se muestrearán.

TABLA 1

Tamaño del Lote			Tamaño de la Muestra
2	a	8	2
9	a	15	3
16	a	25	5
26	a	50	8
51	a	90	13
91	a	150	20
151	a	280	32
281	a	500	50
501	a	1200	80
1201	a	3200	125
3201	a	10000	200
10001	a	35000	315
35001	a	150000	500
150001	a	500000	800
500001	y	más	1250

5.1.2 Empacados y arrumados. Cuando se trata de tomar muestras de un arrume recien conformado donde no sea posible movilizar la mercancía para efectuar la operación, se procede a muestrear las 5 caras visibles (4 laterales y una superior) en la siguiente forma: Si por ejemplo el arrume es de 2000 sacos, el tamaño de la muestra será de 125 unidades, como este tiene 5 caras visibles, se procede a calcular el número de sacos por cada cara y las 125 unidades se reparten proporcionalmente a éstas, procediendo a escoger aleatoriamente los sacor a sondear en cada cara.

5.1.2.1 Cuando el muestreo se vaya a efectuar sobre arrumes que tienen largo tiempo de haber sido conformadas, se recomienda seguir el procedimiento indicado en el numeral 5.1.1

5.1.3 Extracción de muestras de los sacos. Se hace con sondas del tipo de las figuras 1 ó 2. Es necesario que la longitud de la parte que penetra equivalga al menos a la mitad de la diagnonal del saco. Se introduce la sonda en diagonal hasta la mitad del saco y se llena. Se introduce la sonda una vez más, preferentemente por debajo del saco a lo largo de la otra diagonal, hasta el cuarto inferior. Si se introduce la sonda indicada en la figura 1, se hace con la ventana hacia abajo en el saco y luego se le da la vuelta y se llena.

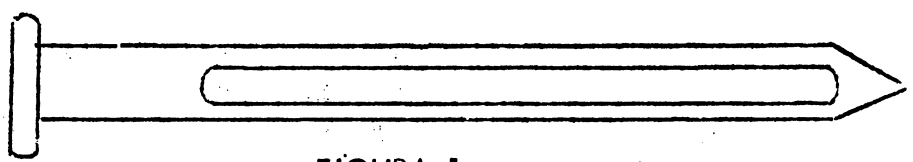


FIGURA 1

5.1.3.1 Si se utiliza la sonda indicada en la figura 2, se introduce ésta en posición cerrada con las aberturas hacia arriba. Haciendo girar el tubo interior, se abre la sonda y, una vez llena, se cierra otra vez.

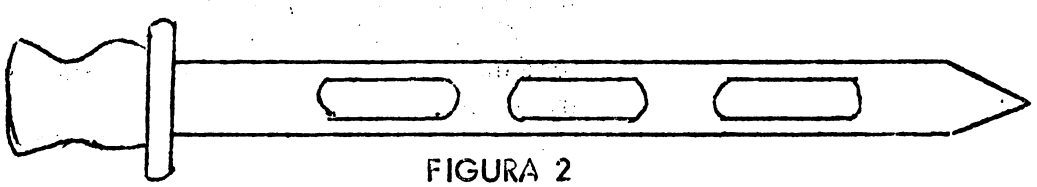


FIGURA 2

5.1.3.2 Inmediatamente después de extraída la sonda se vacía su contenido en la caja o saco destinado a contener la muestra global. En algunos casos (por ejemplo para una determinación de impurezas) es preciso abrir el saco antes de sondear. En el caso de tomar muestras de sacos de papel, una vez extraídas las muestras, deben cerrarse herméticamente los agujeros hechos.

5.1.3.3 Cuando se toman muestras de lotes pequeños, la muestra global debe tenerse un volumen tal que se puedan deducir de ella las muestras de expedición y de reserva.

5.3 Productos a Granel

5.2.1 La extracción de muestras de productos a granel se hace por sondeos efectuados con regularidad y en dos tiempos. En el primer tiempo se hunde la sonda verticalmente lo más posible; en el segundo tiempo se introduce la sonda lo más oblicuamente posible a derecha e izquierda de la dirección longitudinal del vehículo o vagón. El número de sondeos depende del tamaño del lote, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1.

5.2.1.1 Cuando se necesita obtener una muestra representativa de un silo, se debe trasegar en su totalidad ya que de lo contrario la muestra no es representativa.

a- Puede utilizarse una sonda como la indicada en la figura 3, la cual se compone de dos tubos uno de los cuales entra ajustado en el otro. El exterior tiene mango doble y el interior sencillo. El tubo exterior puede tener una ventana a lo largo de toda su longitud o bien aberturas que se correspondan con las ventanas de los pequeños compartimientos de que está provisto en toda su longitud el tubo interior, las cuales han de estar incomunicadas para evitar que se mezclen las porciones de muestra recogidas en cada uno de ellos. Al efecto, la sonda puede estar dividida en compartimientos por separaciones fijas. Si el tubo interior es contínuo, se puede proceder a la incomunicación por medio de una cuerda de nudos o de una cadena de bolsa. Los nudos o bolsa efectúan las separaciones.

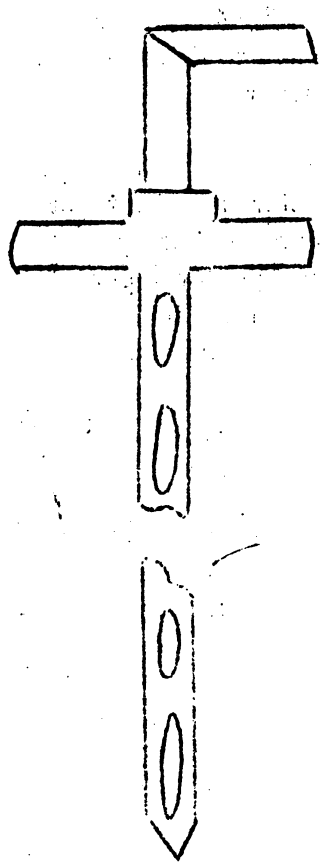


FIGURA 3

b- La sonda se introduce dentro del grano en posición cerrada, se coloca en posición horizontal y se comprueba si todos los comportamientos están llenos.

c- La sonda de separaciones fijas se vacia sobre una placa o tula y se vierte inmediatamente la muestra así obtenida en la caja o saco preparados para obtener la muestra global. Se vacía la sonda con cuerda de nudos o con cadena de bolas, sosteniendola oblicuamente sobre el saco o la caja y sacando del interior de la sonda cuerda de nudos (o la cadena de bolas). Si resulta que un compartimiento contiene menos de la mitad de su capacidad, esto implica una diferencia local en el lote.

5.2.2 Productos a granel en movimiento. Cuando se trata de granos sin empaque en buques, silos, vagones de ferrocarril, etc., la muestra se tomará al tiempo del desembarco o del trasiego para que ésta sea representativa. Para aplicar el procedimiento eficientemente, hay necesidad de reducir el número de toneladas a unidades

de 50 Kg. El número total de unidades resultantes se lleva a la tabla 1 obteniéndose así, la cantidad de veces que se ha de muestrear.

5.2.2.1 Conociendo la capacidad de descarga, se procede a determinar el tiempo total. El intervalo de tiempo entre un cheque y otro se obtiene dividiendo el tiempo total por el número de cheques. La cantidad de grano tomada en cada uno no debe ser mayor de 200 g ni menor de 50 g.

a- Ejemplo aclaratorio. Si en un silo hay 400 toneladas que se desean muestrear, se procede así:

-Se reducen las toneladas a unidades:

400 x 1000 = 400.000 Kg; 400.00 50 = 8000 Unid.

-Se busca en la tabla 1 el tamaño de la muestra y da 200 chequeos

-Si la capacidad de descarga del silo es de 30 ton/h, el tiempo de descarga será:

(60 x 400) 30 = 800 minutos

-El intervalo de tiempo entre toma y toma será:

800 200 = 4 minutos

Lo que indica que cada 4 minutos deben tomarse muestras parciales.

5.3 Lotes heterogeneos o diferentes

5.3.1 Deberá comprobarse por medio del tacto y del olor, que no hay en el lote partes heterogéneas que deban muestrearse por separado.

5.3.1.1 Si el operador comprobase que ciertas fracciones del lote presentan calidades diferentes, deberán separarse estas fracciones. Al hacerse cargo del lote, el operador deberá determinar la importancia de las cantidades separadas y diferentes y mencionar en su declaración escrita la razón para haber separado esas cantidades.

5.3.1.2 Cada una de estas cantidades diferentes se muestrearán siguiendo las indicaciones del numeral 5.1. Si la composición del lote no permite efectuar el muestreo en esa forma, en la declaración escrita deberá mencionarse la manera en que se ha hecho.

5.4 Preparación de la muestra global. Se reunen inmediatamente y en su totalidad las muestras parciales en una caja o en un saco impermeable al vapor de agua. Durante estas operaciones el empaque no deberá quedar abierto y expueto al sol. La caja o el saco deberá ser suficientemente grande para que la totalidad de las muestras parciales ocupe como máximo la mitad. Tan pronto se hayan reunido todas las muestras parciales, se mezcla perfectamente el contenido de la caja o del saco.

5.5 Preparación de la muestra reducida o muestra de expidición.

5.5.1 La muestra de expedición se deduce de la muestra global mediante un aparato divisor adecuado. La cantidad de la muestra reducida depende de las determinaciones por efectuar. En general, basta con 1000 g por cada análisis.

5.5.2 Las muestras de expedición se embalan en recipientes de buen cierre, impenetrables e impermeables. La descripción de la muestra en papel no adhesivo. debe incluirse en el recipiente. También se debe aplicar el exterior del empaque. La descripción completa de la muestra comprende:

5.5.2.1. Los nombres de los operadores que tomaron las muestras.

5.5.2.2 La fecha de la operación.

5.5.2.3 El lugar

5.5.2.4 La designación del producto

5.5.2.5 La designación del lote; es decir, nombre del navío, número de los vagones, etc.

5.5.2.6 Mención de que el procedimiento de muestreo se ha hecho siguiendo la presente Norma.

5.5.3 Inmediatamente después de llenar los envases, éstos se deben precintar con lacre, o sellarlos convenientemente.

5.6 Preparación de la Muestra de Reserva. Si no se indica otra cosa, al hacer las muestras de expedición se deben preparar muestras de reserva que en volumen y en número correspondan a las muestras de expedición. Estas muestras se preparan, se designan, se marcan y se precintan como las muestras de expedición. Las muestras de reserva quedarán bajo la custodia de las partes interesadas, que las guardarán durante dos meses.

5.7 Preparación de la Muestra para Análisis

5.7.1 Las muestras que llegan al laboratorio se dejan el tiempo necesario para tomar la temperatura del local pues, de lo contrario, la humedad del aire será absorbida rápidamente. Hay que eliminar las materias extrañas de gran tamaño (piedras, trozos de bramante; etc.) y hacer constar su presencia en una nota. Las materias extrañas de tamaño pequeño (granos y análogos) no deben eliminarse.

5.7.2 La muestra para cada análisis debe deducirse por medio de un aparato divisor adecuado.

9. APENDICE

9.1 Antecedentes

9.1.1 Métodos aprobados por la Asamblea General de la Asociación Internacional de Química Cereal 1960.

9.1.2 Propuesta presentada por el Instituto de Mercadeo Agropecuario, 1975.

Tomado de : INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. ICONTEC. Norma No.271. 1968. p. 6.

lcr.-
XI-10-76

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS -OEA
Oficina en Colombia
Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria

Granos y Cereales
LENTEJA

1. OBJETO

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer la terminología, clasificación y requisitos que debe cumplir la lenteja para consumo.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACION Y DESIGNACION

2.1 Definiciones. Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes

2.1.1 Grano dañado: Grano procedente de la especie Lens sp.

2.1.2 Grano dañado : Grano de lenteja que ha sufrido deterioro en su color, olor, apariencia o estructura, a consecuencia del desecamiento inadecuado, exceso de humedad, insectos, hongos, calor o cualquier otra cuasa.

2.1.3 Grano partido : Grano de lenteja al cual le falta 1/8 o más de su tamaño.

2.1.4 Grano abierto : Grano de lenteja de apariencia entera, con grietas que separan las dos mitades o cotiledones. Igualmente aquellos cuyos cotiledones están completamente separados.

2.1.5 Materias duras: Se consideran como tales las piedras y el material mineral de dureza similar que no se desintegra fácilmente en el agua.

2.1.6 Materias extrañas : Comprende las materias duras de cualquier tamaño , cáscaras, pedazos de tallos o vainas y en general todo material y grano distinto de la lenteja.

2.1.7 Variedades contrastantes: Comprende los granos de lenteja de tamaño, forma y color que difieren notoriamente de la variedad que se considera.

2.2 Clasificación . La Lenteja se clasifica en dos tipos de acuerdo con el tamaño.

2.2.1 Tipo I Lenteja grande. Comprende los granos con tegumentos externos de colores marrón o verde normales, de los cuales máximo el 3% 3% pasan fácilmente a través de una criba con orificios circulares de 5,95 mm (15/64").

2.1.2 Tipo II Lenteja pequeña. Comprende los granos con tegumentos externos de colores marrón o verde normales, de los cuales mínimo el 80% pasan fácilmente a través de una criba con orificios circulares de 4,68 mm (12/64") y máximo 3% pasan facilmente a través de una criba con orificios circulares de 3,51 mm (9/64").

2.3 Designación . La lenteja se designa por el nombre, tipo y grado. Ejemplo: Lenteja para consumo, Tipo I, Grado 2.

4. REQUISITOS

4.1 La lenteja de los tipos I y II deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.

TABLA/

GRADOS	Porcentaje en Peso Máximo de				
	GRANOS			Materias Extrañas	Variedades Contrastantes
	Dañado	Abiertos	Partidos		
1	1	1	1	1	2
2	2	3	2	3	3
3	3	5	3	5	5

4.2 El contenido de humedad de la lenteja para todos los grados será mínimo de 9% y máximo de 15% para recibo.

4.3 El contenido máximo de materias duras para todos los grados será 0,5%

5. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO

5.1 Toma de Muestras. Se efectuará de acuerdo con la Norma ICONTEC 271.

5.2 Aceptación o Rechazo. La lenteja seca para consumo, que tenga olor a moho, o algún olor objetable, que está infestada, que contenga materias duras o que por cualquier otra causa sea de calidad evidentemente inferior, se considerará no clasificada. En casos de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como grado muestra.

5. Grado Muestra. Serpa aquel que exceda los porcentajes de cualquiera de los requisitos del grado 3 de la tabla 1.

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la Humedad. Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 529.

6.2 Determinación del Grado. Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 669

6.3 Determinación de la Infestación por Insectos. Ver numeral 9.3.

6.3.1 Para la lenteja, se fijan los niveles de infestación de acuerdo a la tabla siguiente:

? TABLA 2

NIVEL	Número de Insectos vivos en 1000 cm^3 de lenteja		Número total de Insectos permitidos (Primarios y Secundarios)
	Primarios	Secundarios	
Libre	0	0	0
Ligeramente infestado	1 a 3	1 a 5	5
Infestado	Mayor de 3	Mayor de 5	Mayor de 5

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 Empaque. La lenteja se podrá transportar a granel o empacada en sacos de cualquier material resistente que permita la conservación y el buen manejo del producto hasta su destisno final.

7.2 Rotulado. En el rótulo deberán hacerse las siguientes indicaciones básicas :

7.2.1 Procedencia

7.2.2 Designación, de acuerdo con lo indicado en el numeral 2.3

7.2.3 Nombre o marca del productor o vendedor

7.2.4 Peso neto, en kilogramos.

7.2.5 Indicaciones sobre tratamientos contra plagas efectuados al grano.

7.3 Las inscripciones en el rótulo se harán en el saco, en una tarjeta unida al mismo o en la planilla de remisión, en forma legible a simple vista redactadas en español y en otro idioma si las necesidades de comercialización así lo dispusieran y de tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte.

9. APENDICE

9.1 Normas que deben consultarse

9.1.1 ICONTEC 271 Granos, harinas y almidones. Toma de muestras.

9.1.2 ICONTEC 529 Granos y cereales. Determinación de la humedad.

9.1.3 ICONTEC 669 Oleaginosas. Métodos de ensayo

9.2 Norma Peruana INANTIC P205.022 Menestras: Lentejas.

9.2.2 Inspection handbook HB-1 U.S. Department of Agriculture, Consumer and marketing service.

9.3 Indicaciones Complementarias. Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para la determinación de la infestación, se recomienda efectuarla por inspección ocular.

lcr.
XI-8-76

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria - PNCA

MAIZ EN GRANO PARA CONSUMO*

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir el maíz en grano para consumo.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACION Y DESIGNACION

2.1 DEFINICIONES. Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes:

2.1.1 MAIZ: Conjunto de granos procedentes de cualquier variedad de la gramínea Zea mays, L.

2.1.2 MAIZ EN GRANO PARA CONSUMO: El desgranado que contiene 50% o más de granos enteros.

2.1.3 MAIZ INFESTADO: Aquel que se encuentra invadido de insectos, roedores y organismos macroscópicos dañinos.

2.1.4 GRANOS PARTIDOS: Pedazos de grano de maíz, a los cuales les falta a lo sumo la mitad de su tamaño normal.

2.1.5 GRANOS DAÑADOS POR CALOR: Granos o pedazos de grano de maíz que por autocalentamiento toman coloración distinta a la normal o presentan daños o quemaduras apreciables por exceso de calor en el desecamiento u otra causa.

2.1.6 GRANOS DAÑADOS: Granos o pedazos de grano de maíz que han sufrido deterioro por acción de insector, hongos, germinación, pudrición, suciedad o han sido materialmente dañados por otras causas.

2.1.7 IMPUREZAS: Pedazos de grano de maíz que pasen a través de una criba con orificios circulares de 4,76 mm. de diámetro (12/64"), o material diferente al grano de maíz que quede retenido o no por la criba.

2.1.8 MAIZ BLANCO: El de grano blanco o con un ligero matiz pajizo claro o rosado.

2.1.9 MAIZ AMARILLO: El de grano amarillo o amarillo con ligero matiz rojizo.

*Tomado de ICONTEC 396 Primera Revisión. CDU 633.15. C15.4/69.

2.1.10 MAIZ SECO: El que no contiene más del 14% de humedad.

2.1.11 MAIZ LIMPIO: El que no contiene más del 1,0% de impurezas.

2.1.12 MEZCLA DE COLOR: Maíz blanco que contiene más del 2% en peso de maíz amarillo o maíz amarillo que contiene más del 5% en peso de maíz blanco, dentro del mismo tipo. Ejemplo: Blanco duro con amarillo duro, o blanco blando con amarillo blando.

2.1.13 MEZCLA DE TIPO: Tipo duro que contiene más del 30% en peso del semiduro o a la inversa. En el tipo blando sólo se acepta un 3% en peso de cualquiera de los otros tipos.

2.2. CLASIFICACION. El maíz en grano para consumo se clasifica en los siguientes tipos:

2.2.1 Tipo duro: El que incluye todos aquellos maíces cuyos granos tengan forma redondeada o dentada, consistencia dura y apariencia translúcida o vítrea.

2.2.2 Tipo semiduro: El que incluye todos aquellos maíces cuyos granos tengan forma redondeada o dentada, consistencia porosa y apariencia opaca.

2.2.3 Tipo blando. El que incluye todos aquellos maíces cuyos granos tengan forma redondeada o dentada, consistencia blanda y apariencia opaca.

2.2.4 Los tipos de maíz en grano para consumo se clasifican en cuatro grados según los requisitos indicados en la Tabla 1.

2.3 DESIGNACION. El maíz en grano para consumo se designa por su nombre, tipo, color y grado. Ejemplo: Maíz en grano para consumo, tipo duro, amarillo, grado 1.

4. REQUISITOS

4.1 En el maíz en grano para consumo, los grados se fijarán en base a maíz seco y limpio de acuerdo con los requisitos indicados en la tabla siguiente:

TABLA 1

GRADO	PORCENTAJES MAXIMOS EN PESO DE GRANOS DANADOS		GRANOS PARTIDOS
	Por calor	Total	
1	0,5	3,0	1,0
2	1,0	5,0	5,0
3	3,0	7,0	10,0
4	5,0	10,0	15,0

4.1.1 En los grados anteriores no se aceptará el maíz mezclado, infestado o el maíz que tenga cualquier olor comercialmente objetable.

4.1.2 El grado se fijará teniendo en cuenta el porcentaje del factor de calidad más bajo.

5. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO

5.1 TOMA DE MUESTRAS. Para el maíz empacado deberá usarse una sonda doble tubo de 99 cm (39") de largo de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC 271; igualmente, la toma de muestras a granel se efectuará de acuerdo con dicha Norma.

5.2 ACEPTACION O RECHAZO. Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta Norma, que tenga olor a moho o algún olor objetable, que esté infestada, que contenga materias duras o que por cualquier otra causa sea de calidad evidentemente inferior, se considerará no clasificada. En casos de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para considerar el lote como grado muestra.

5.3 GRADO MUESTRA. Será aquel que no cumpla uno o más de los porcentajes especificados en el grado 4 de la tabla 1.

5.4 MUESTRA DE ENSAYO. Deberá obtenerse de la muestra general, mediante el divisor o por cuarteo manual, una porción representativa de 500 g. de maíz libre de olores objetables.

6. ENSAYOS

6.1 DETERMINACION DE LAS IMPUREZAS. Se toma la muestra de 500 g. homogeneizada y sucia, y se somete a zarandeo con criba de lámina de aluminio de 0,08 cm. (0,0319") de espesor y orificios circulares de 4,762 mm (12/64") a 68 vaivenes por minuto, en zaranda eléctrica durante un minuto, limpiándose después con aspirador eléctrico y a mano si se considera necesario. Después se pesa la muestra limpia y por diferencia se determina el porcentaje de impurezas.

6.2 DETERMINACION DE LA HUMEDAD. Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 282.

6.3 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con la Norma ICONTEC 669:

6.3.1 Determinación de granos partidos

6.3.2 Determinación de granos dañados

6.3.3 Determinación de granos dañados por calor

6.4 DETERMINACION DE LAS MEZCLAS DE COLOR Y DE TIPO. Se efectúan manualmente en una porción homogeneizada de 200 gramos procedentes de la muestra seca, limpia y libre de olores objetables. Así mismo, para estas determinaciones la muestra debe estar libre de granos partidos.

6.5 DETERMINACION DE LA INFESTACION DE INSECTOS. Ver numeral 9.3. Para maíz con insectos causantes de daños primarios y secundarios, o ambos (Norma ICONTEC 745), se fijan los niveles de infestación de acuerdo con la tabla 2.

TABLA 2

Nivel	No. de insectos vivos en 1 000 cm cúbicos de maíz		No. total de insectos permitidos (Primarios y Secundarios
	Primarios	Secundarios	
Libre	0	0	0
Ligeramente infest.	1 a 3	1 a 6	5
Infestado	Mayor de 3	Mayor de 6	Mayor de 5

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 EMPAQUE. El maíz para consumo se podrá comercializar a granel o empacado en sacos de material apropiado. El maíz empacado en sacos deberá permitir su muestreo e inspección con sondas, sin que la perforación ocasione derrames posteriores del producto.

7.2 ROTULADO. El vendedor deberá suministrar las siguientes indicaciones básicas:

7.2.1 Procedencia

7.2.2 Nombre o marca del vendedor o del exportador

7.2.3 Designación de acuerdo con el numeral 2.3

7.2.4 Peso neto, en kilogramos

7.2.5 Indicación sobre tratamientos efectuados al grano contra plagas durante el almacenamiento

9. APENDICE

9.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

9.1.1 ICONTEC 271. Granos, harinas y almidones. Toma de muestras.

9.1.2 ICONTEC 282. Métodos de ensayo de la harina de trigo.

9.1.3 ICONTEC 669. Oleaginosas. Métodos de ensayo.

9.1.4 ICONTEC 745. Granos almacenados. Clasificación de insectos dañinos.

9.2 ANTECEDENTES

9.2.1 Norma Centroamericana ICAITI 34036 2a. Propuesta.

9.2.2 Normas oficiales para la clasificación de granos de los Estados Unidos.

9.2.3 Cartilla de Tipificación de Granos. ALMAVIVA.

9.3 INDICACIONES COMPLEMENTARIAS. Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para determinar la infestación por insectos, se recomienda efectuarla por inspección ocular.

XI.9.76-rdeg.

Esquema de Norma ICONTEC

PLATANO DE CONSUMO PARA EL MERCADO NACIONAL DE COLOMBIA*

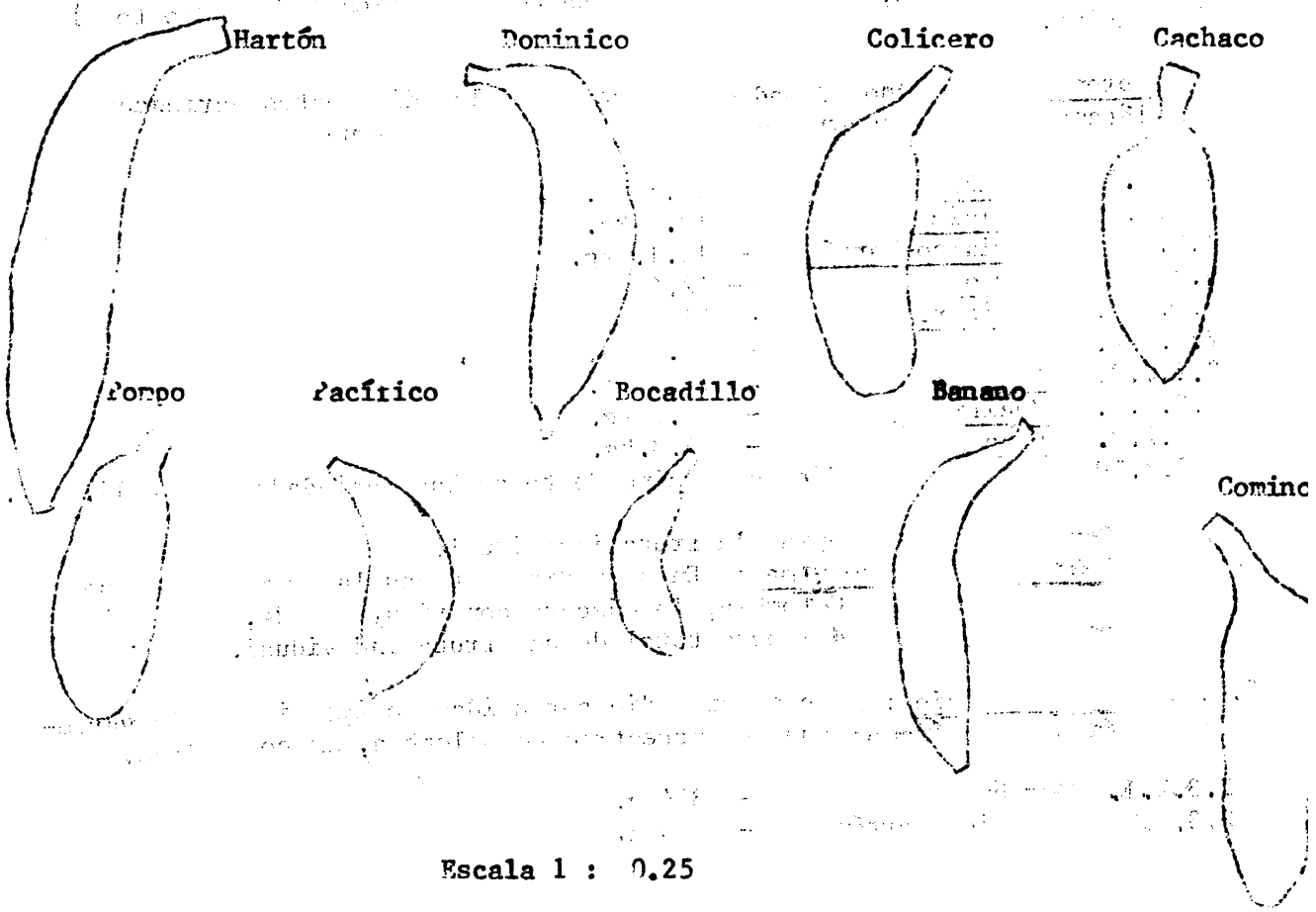
(Para discusión).

1. Objeto: Esta norma tiene por objeto establecer las bases de la clasificación de plátanos para el mercado nacional de Colombia. Al mismo tiempo, esta norma debe dar los datos promedios de diferentes aspectos de los plátanos como p.e. peso por unidad, peso por racimo, etc., datos que facilitan la lectura de las estadísticas y que son la base para cualquier calculo económico.

2. Definiciones

2.1. Variedad: Todas las unidades de plátanos que tienen las mismas características exteriores, pertenecen a una variedad.

Dibujo No. 1 : (2.1)



Escala 1 : 0.25

* Tomado de: Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agrícola, ILMA.

2.1.1. Musa sapientium
- Banano (Guineo)
- Colicero (Guineo verde)
- Comino (Manzano)

2.1.2. Musa paradisiaca
- Hartón
- Dominico (Maqueno, Rabo)
- Dominico-Hartón

2.1.3. Musa maoli
- Pompo (Romo)

2.1.4. Musa acuminata
- Bocadillo (Murapo, Manzano)

2.1.5. Musa balbisiana
- Cachaco (Popocho).
- Espermo
- Maritú (Tatetán)

2.1.6. Musa cavendishii
- Pigmeo (Indio)

2.2. Racimo : Como racimo se define la inflorescencia de la planta que tiene en su tallo varias manos, las que son compuestas por las frutas individuales.

2.2.1. Relación tallo-frutas: En promedio de todas las variedades que se encuentran en Colombia, el tallo representa un 9 por ciento del peso total del racimo.

2.2.2. Peso promedio: El peso promedio por racimo de las diferentes variedades de plátanos que se encuentran en Colombia, es como sigue:

2.2.2.1.	Hartón	- 11.1 kg.
2.2.2.2.	Dominico	- 13.0 kg.
2.2.2.3.	Dominico-Hartón	- 12.1. kg.
2.2.2.4.	Pompo	-- 12.6 kg.
2.2.2.5.	Colicero	- 11.9 kg.
2.2.2.6.	Comino	- 13.4 kg.
2.2.2.7.	Cachaco	- 14.5 kg.
2.2.2.8.	Pacífico	- 9.1 kg.
2.2.2.9.	Bocadillo	- 4.8.kg.

2.2.2.10 El peso promedio por racimo de todas las variedades es de 11.9 kg.

2.3. Unidad: Como unidad se define la fruta individual.

2.3.1. Relación cáscara-pulpa : En promedio de todas las variedades que se encuentran en Colombia, la cáscara constituye un 34, y la pulpa un 66 por ciento del peso total de una fruta individual.

2.3.2. Peso promedio : El peso promedio por unidad de las diferentes variedades de plátanos que se encuentran en Colombia, es como sigue:

2.3.2.1.	Hartón	- 334 g.
2.3.2.2.	Dominico-Hartón	- 288 g.

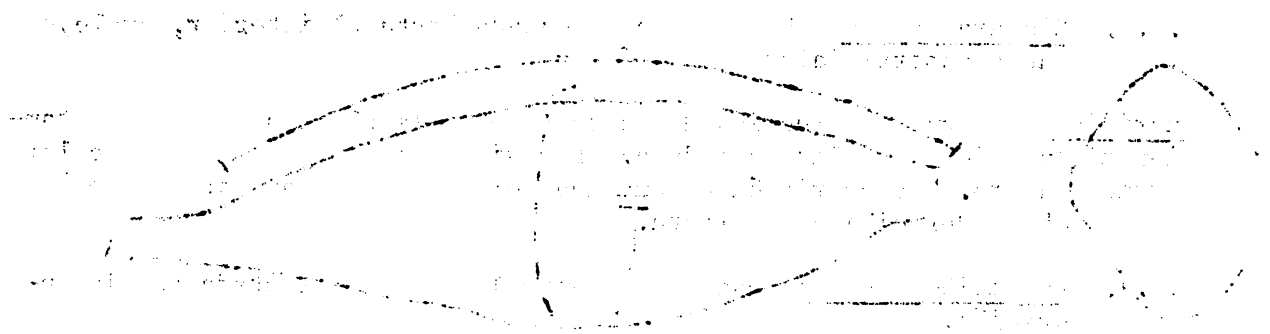
2.3.2.3.	Dominico	-	183 g.
2.3.2.4.	Pompo	-	163 g.
2.3.2.5.	Colicero	-	116 g.
2.3.2.6.	Comino	-	165 g.
2.3.2.7.	Cachaco	-	167 g.
2.3.2.8.	Pacífico	-	70 g.
2.3.2.9.	Bocadillo	-	40 g.

2.4. Longitud : Es la distancia de la base de la fruta hasta el comienzo del tall

2.5. Perímetro : Es la distancia alrededor de la mitad de la fruta,

2.6. Diámetro : Es la distancia del eje corto del corte transversal en la mitad de la fruta.

Dibujo No. 2.: (2.4., 2.5., 2.6.).



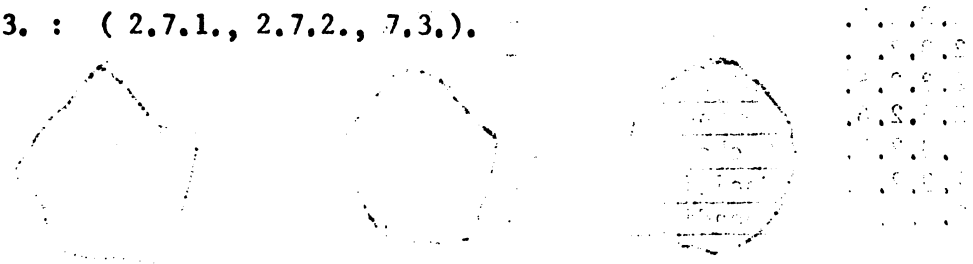
2.7. Grado de madurez

2.7.1. Verde : Color verde, el corte transversal muestra las filas bien expresadas.

2.7.2. Pintón : Color verde-amarillo, amarillo-blanco, las filas en el corte transversal desaparecen.

2.7.3. Maduro : Color amarillo oscuro, amarillo moreno, el corte transversal sin filas expresadas.

Dibujo No. 3. : (2.7.1., 2.7.2., 7.3.).



2.8. Daños mecánicos : Son daños cuasados por la recolección, el transporte, el empaque o por otras deficiencias en la manipulación.

2.8.1. Mal cortado : Es un plátano que no es cortado en el tallo, sino en el comienzo de la fruta.

2.8.2. Quebrado : Es un plátano que es quebrado en la mitad o en otra proporción.

2.8.3. Cáscara danada : La cáscara es dañada hasta el interior, excluye daños superficiales de la cáscara.

2.9. Pudrición : Es una destrucción de la textura de la cáscara que afecta también el interior del plátano madura. Los sitios podridos tienen un color moreno a negro. La pudrición es cuasada por un mal tratamiento (golpe) y por la sobremaduración de la fruta.

2.9.1. Pudrición leve : Cuando solamente la base es afectada por la pudrición.

2.9.2. Filas podridas : Cuando solamente la base y las filas son afectadas por la pudrición.

2.9.3. Lados podridos : Cuando además de la base y de las filas, los lados entre las filas son podridos, las partes podridas deben ser todavía menos de una tercera parte de la superficie total.

2.9.4. Totalmente podrido

2.10. Daños biológicos : Son daños causados por insectos u hongos que afectan la textura de la cáscara o la composición de la pulpa.

2.11. Plátanos deformados:

2.11.1. Forma triangular : El corte transversal muestra una forma muy triangular con filas bien expresadas.

2.11.2. Plátanos dobles : Dos frutas fucionadas que no se pueden separar sin dañarlas.

2.11.3. Forma curvilinea : Plátanos cuyo arco tiene un ángulo mayor de 90°.

3. Clasificación

3.1. Diferentes calidades :

3.1.1. Variedades : Hartón, Dominico, Dominico-Hartón, Pompo, Colicero, Comino, Cachaco, Pacífico, Bocadillo.

3.1.2. Grados de madurez : Verde, Pintón, Maduro.

3.1.3. Clases : EXTRA

-Peso por Unidad : Hartón - más de 350 g., Dominico-Hartón- más de 300 g., Dominico - más de 140 g., Comino - más de 120 g., Pacífico - más de 50 g., Bocadillo - más de 40 g..
Danos mecánicos : Libre de danos mecánicos.
Pudrición : Pudrición leve.
Otros aspectos : Sin danos biológicos, forma normal.

PRIMERA

-Peso por unidad : Hartón - 250 a 350g., Dominico-Hartón - 200 a 300 g., Dominico - 150 a 200 g., Colicero, Cachaco, Comino, Pacífico, Bocadillo, como para la clase EXTRA.
Danos mecánicos : Sin danos o solamente - con danos superficiales.
Pudrición : Filas podridas.
Otros aspectos : Como de la clase Extra.

SEGUNDA

-Peso por unidad : Hartón-menos de 250 g., Dominico-Hartón - menos de 200g., Dominico menos de 150 g., Colicero - menos de 100 g., Cachaco - menos de 140 g., Comino - menos de 120 g., Pacífico - menos de 50 g., Bocadillo - menos de 40 g..
Danos mecánicos : Cuando el plátano es mal cortado y su cáscara danada.
Pudrición : Lados podridos.
Otros aspectos : Sin danos biológicos, plátanos deformados.

TERCERA

-Todos los plátanos muy pequenos, totalmente podridos, quebrados y con danos biológicos.

3.2. Tolerancias : Las tolerancias se emplean para la determinación de la calidad promedia de un lote total.

3.2.1. Variedad : 2 por ciento.

3.2.2. Grado de madurez : 5 por ciento.

3.2.3. Clases : EXTRA - 95 por ciento, sin daños mecánicos y con pudrición leve solamente, menos del 2 por ciento de plátanos quebrados, totalmente podridos o con daños biológicos.

PRIMERA - 90 por ciento sin daños mecánicos y con pudrición leve solamente, menos del 3 por ciento de plátanos quebrados, totalmente podridos o con daños biológicos.

SEGUNDA - 80 por ciento sin daños mecánicos y con pudrición leve solamente, menos del 5 por ciento de plátanos quebrados, totalmente podridos o con daños biológicos.

TERCERA - Todos los plátanos que no cumplen los requisitos anteriores.

3.3. Muestras : De un lote total se saca una muestra representativa para determinar la calidad promedia. El volumen de estas muestras debe ser:

3.3.1. Variedades Hartón, Dominico-Hartón, Dominico y Pomoo:

Lote total	Muestra
Menos de 50 Kg.	8.5. Kg.
50 a 150 Kg.	9.0 Kg.
150 a 500 Kg.	9.5 Kg.
Más de 500 Kg.	10.0 Kg.

3.3.2. Variedades Colicero, Cachaco, Comino, Pacífico, Bocadillo :

Lote total	Muestra
Menos de 40 Kg.	0.8 Kg.
40 a 60 Kg.	1.0 Kg.
60 a 100 Kg.	1.2 Kg.
100 a 300 Kg.	1.3 Kg.
300 a 500 Kg.	1.4 Kg.
Más de 500 Kg.	1.5 Kg.

4. Empaque :

4.1. Forma de Empaque :

4.1.1. Costal de rique: En el primer tiempo del mejoramiento de la comercialización de plátanos, no va a ser posible, reemplazar totalmente los costales. En todo caso se debe unificar en peso neto de un costal en 50 Kg.

4.1.2. Cajas de madera : Las cajas deben contener un peso neto de 20 Kg.

4.1.3. Cajas de Cartón : Las cajas de cartón deben contener 10 o 20 Kg. de peso neto.

4.2. Rotulación : Todos los empaques deben tener una etiqueta en que se describe : Variedad, Grado de madurez, Clase, Peso y Fecha de Empaque

1. ANDRADE, L. R La comercialización del plátano en las plazas de mercado de la ciudad de Bogotá. Bogotá, 1966.

2. ANTONIO, A. L. y MARIANO, J. R. Estudio económico sobre la venta de plátano en los supermercados. S. l., 1961.

3. CARDEÑOSA, R. El género Musa en Colombia. Bogotá, s.e., 1956

4. FONSECA GAMARRA, J. El banano y el plátano. Bogotá, Ministerio de Agricultura. División de Cultivos, 1965. 66 p.

5. Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agrícola. Estudio económico de pre-inversión en plantas frutales. Bogotá, INCORA, 1964. 4 v.

6. Organization for Economic Co-operation and Development. International Standardisation of fruit and vegetables. Paris, 1961. 55 p. (Documentation in Agriculture and Food, 47)

7. Organization de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La comercialización de frutas y hortalizas. Roma, 1958. 237 p. (FAO Guía de Comercialización, 2).

8. PEREZ ARBELAEZ, E. Plantas útiles de Colombia. Bogotá, Camacho Roldán, 1960. 831 p.

9. SCHERRY, R.W. Plantas útiles al hombre. Barcelona, Salvat, 1956. 756 p.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA - PNCA

SOYA PARA CONSUMO*

1. OBJETO

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que debe cumplir la soya para consumo.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACION Y DESIGNACION

2.1 DEFINICIONES. Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes:

2.1.1 Soya para consumo: Conjunto de granos procedentes de cualquier variedad de la leguminosa Glycine max (Merril).

2.1.2 Granos partidos: Trozos sanos de soya de tamaño inferior a un cotiledón, que no pasen a través de una criba de 3,175 mm (8/64").

2.1.3 Granos dañados: Granos o pedazos de granos de soya que han sido dañados por calor, condiciones del suelo, acción de agentes externos, taladrados o picados por acción de insectos o roedores, vanos o atrofiados, o que estén germinados, mohosos o deteriorados por cualquier otra causa.

2.1.3.1 Granos dañados por calor: Aquellos que por exceso de fermentación o desecamiento inadecuado presentan un color que va de carmelito claro a carmelito oscuro.

2.1.4 Impurezas: Comprende la tierra, pedazos de tallos, hojas, vainas y cáscaras, semillas de malezas y, en general, las que pasen a través de una criba de 3,175 mm. y todo material o grano distinto al grano de soya que quede retenido en la criba de 3,175 m.

2.1.5 Soya infestada: Aquella que se encuentra invadida de insectos dañinos al grano, o que presente residuos de infestación tales como filamentos, huevos o larvas.

2.1.6 Materias duras: Se consideran como tales las piedras y el material mineral de dureza similar que no se desintegre fácilmente en el agua.

*Tomado de ICONTEC 484 (1a. Revisión). CDU 633.3. C15.5/69.

2.1.7 Soya seca: La que no contenga más del 12% de humedad.

2.1.8 Soya limpia: La que no contenga más del 3% de impurezas

2.1.9 Soya mezclada: La que no contenga más del 10% en peso de soya de otro color

2.2 CLASIFICACION. La soya para consumo se clasifica en 3 grados, de acuerdo con los requisitos indicados en la Tabla 1.

2.3 DESIGNACION. La soya para consumo se designa por su nombre, color y grado. Ejemplo: soya amarilla para consumo, grado 1.

4. REQUISITOS

4.1 En la soya para consumo los grados se fijarán en base a soya seca y limpia de acuerdo con los requisitos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1

GRADOS	PESO HECTOLITRICO, Mínimo	PORCENTAJES MAXIMOS EN PESO DE		
		GRANOS PARTIDOS	GRANOS DAÑADOS	
			POR CALOR	TOTALES
1	72	5	1	3
2	69	10	2	6
3	66	15	3	9

4.1.1 No se aceptará entre los grados anteriores, la soya infestada o la que tenga cualquier olor extraño objetable.

5. TOMA DE MUESTRAS Y RECEPCION DEL PRODUCTO

5.1 TOMA DE MUESTRAS. Para la soya empacada o a granel, se procederá de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC 271.

5.2 ACEPTACION O RECHAZO. Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta Norma, se considerará no clasificada. En casos de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado, no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como grado muestra.

5.3 GRADO MUESTRA. Será aquel que no cumpla los requisitos del grado 3 de la Tabla 1; comprende además los granos infestados o que tengan algún olor extraño objetable.

6. ENSAYOS

6.1 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC 529.

6.2 DETERMINACION DEL PESO HECTOLITRICO. Se fectúa de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC 852.

6.3 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC en proceso C15. /75:

6.3.1 Determinación del contenido de impurezas

6.3.2 Determinación del contenido de granos partidos

6.3.3 Determinación del contenido de granos dañados

6.3.4 Determinación del olor

6.4 DETERMINACION DE LA INFESTACION DE INSECTOS. Ver numeral 9.3. Para soya infestada con insectos causantes de daños primarios y secundarios (Ver Norma ICONTEC 745), se fijan los niveles de infestación de acuerdo con la Tabla 2.

T A B L A 2

Niveles	No. de insectos vivos en 1000 cm^3 de soya		No. total de insectos permitidos. Primarios y Secundarios
	Primarios	Secundarios	
Libre	0	0	0
Ligeramente infestada	1 a 2	1 a 4	4
Infestada	Mayor de 2	Mayor de 4	Mayor de 4

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 EMPAQUE. La soya para consumo se podrá comercializar a granel o empacada en sacos de material apropiado. La soya empacada en sacos deberá permitir su muestreo e inspección con

sondas, sin que la perforación ocasione pérdidas posteriores del producto.

7.2 ROTULADO. En el rótulo el vendedor deberá suministrar las siguientes indicaciones:

7.2.1 Procedencia

7.2.2 Nombre o marca del vendedor

7.2.3 Designación, de acuerdo con el numeral 2.3

7.2.4 Peso neto, en kilogramos

7.2.5 Indicaciones sobre tratamientos contra plagas efectuados durante el almacenamiento.

7.3 Las inscripciones del rótulo deberán hacerse en el saco, en una tarjeta unida al mismo o en la planilla de remisión, en forma legible, redactada en español o en otro idioma si las necesidades de comercialización así lo dispusieran y puestas de tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y trasporte.

9. APENDICE

9.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

9.1.1 ICONTEC 271 Granos, Harinas y Almidones. Toma de muestras

9.1.2 ICONTEC 529 Granos y Cereales. Determinación de la humedad

9.1.3 ICONTEC 745 Granos almacenados. Clasificación de insectos dañinos.

9.1.4 ICONTEC 852 Determinación del peso hectolítrico

9.1.5 ICONTEC en proceso C15. /75 Soya para consumo. Métodos de ensayo.

9.2 ANTECEDENTES

9.2.1 Normas oficiales para la clasificación de granos de los Estados Unidos. Departamento de Agricultura

9.2.2 Seedburo. Catálogo 1962/63.

9.2.3 Proyecto IDEMA, Comité de Normas Técnicas, 1975.

9.3 INDICACIONES COMPLEMENTARIAS. Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para determinar la infestación, se recomienda efectuarla por inspección ocular.

rdeg/lc.
XI-19-76

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia
Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria

SEMILLA DE AJONJOLI
Clasificación

1. OBJETO

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir la semilla de ajonjolí para uso industrial.

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes definiciones :

2.1 Semilla de ajonjolí: Aquella proveniente de cualquier variedad de la oleaginosa Sesamun indicum (L). Comprende aquellas cuyo tegumento sea blanco-castaño o negro.

2.2 Semilla dañada: Aquella entera o partida que ha sufrido deterioro en su color, olor, apariencia o estructura a consecuencia de secamiento inadecuado, exceso de humedad, insectos, hongos, germinación, inmadurez, color o cualquier otra causa.

2.3 Humedad: Contenido de agua que se determina bajo condiciones de ensayo.

2.4 Materias duras: Se consideran como tal las piedras y el material mineral de dureza similar que no se desintegre fácilmente en el agua.

2.5 Acidez : Contenido de ácidos grasos libres, expresado como porcentaje de ácido oléico y determinado bajo condiciones de ensayo.

2.6 Impurezas : Se consideran como tal la tierra, los pedazos de hojas, tallos y cápsulas, los granos de ajonjolí vanos, semilla de malezas y en general, todo material diferente al grano de ajonjolí.

2.7 Grano infestado : Aquel que se encuentra invadido de insectos dañinos al grano o que presenta residuos de infestación tales como filamentos, huevos o larvas.

2.8 Clasificación : La semilla de ajonjolí se clasifica en dos grados de acuerdo con lo especificado en la Tabla 1.

2.9 Designación : La semilla de ajonjolí se designa por su nombre y grado. Ejemplo: Semilla de ajonjolí, Grado 1.

4. REQUISITOS

4.1 La semilla de ajonjolí deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 1.

TABALA 1

Requisitos	Grado 1	Grado 2
Total de semillas dañadas % máximo en peso	3	6
Humedad, % máximo en peso	6	6
Impurezas % máximo en peso	1	2
Acidos grasos libres, % máximo en peso	1	2
Contenido de aceite. % mínimo en peso	50	45

4.1.1 Los valores consignados en la Tabla 1 como porcentaje en peso máximo de impurezas hacen referencia a aquellas que pasan por el tamiz ICONTEC 1 mm (No. 18), una vez que el ajonjolí se haya pasado previamente a través de una tamiz de 2,6 mm de abertura.

4.1.2 La presencia de materias duras o infestación será motivo para rechazar el lote.

5. TOMA DE MUESTRAS

5.1 La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ICONTEC 271.

5.2 Cuando las partes interesadas acepten que la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos enunciados en el capítulo 4 para el Grado 1, ésta pasará al grado inferior. Si no cumple con uno o más

de los requisitos del Grado 2, se considerará no clasificado. En caso de discrepancia entre las partes, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada ñara tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso dará lugar a aplicar la primera parte de este numeral.

6. ENSAYCS

6.1 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con la Norma ICONTEC en proceso C15.26/71.

6.1.1 Determinación de la acidez.

6.1.2 Determinación de los granos dañados

6.1.3 Determinación de las impurezas (numeral 4.1.1)

6.1.4 Determinación del contenido de aceite

6.2 Determinación de la humedad: Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC 526.

6.3 Determinación de la infestación: Se efectúa de acuerdo con la Norma ICONTEC en proceso C15.37/72.

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 Rotulado : El vendedor deberá suministrar las siguientes indicaciones básicas:

7.1.1 La designación según el numeral 2.3

7.1.2 Año de cosecha

7.1.3 Nombre o marca del productor, vendedor o exportador

7.1.4 Peso neto en kilogramos

7.1.5 Indicaciones sobre tratamientos contra plagas efectuados al grano.

7.1.6 La información deberá estar en forma legible, en una tarjeta unida al saco o en la planilla de remisión, redactada en español y en otro idioma si las necesidades de comercialización así lo dispusieran y en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte.

9. APENDICE

9.1 Normas que deben consultarse

-ICONTEC 271. Harinas. Granos y almidones. Toma y preparación de muestras.

-ICONTEC 526. Granos y cereales. Determinación de la humedad.

-ICONTEC en proceso C15-26/71. Oleaginosas. Métodos de ensayo.

-ICONTEC en proceso C15. 37/72. Niveles de infestación.

9.2 Antecedentes. Indian Standard 4429 - 1967. Grading for Sesame Seeds for Oil Milling.

Tomado de : INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS, ICONTEC. Norma no. 530. 1973. 3 p.

lcr.-
XI-8, 1976

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria - PNCA

GRANOS ALMACENADOS - CLASIFICACION DE INSECTOS DAÑINOS*

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación, por su importancia económica, de insectos dañinos en granos, cereales, oleaginosas y leguminosas secas almacenadas.

1.2 Esta norma no hace referencia a la presencia de ácaros ni psócidos.

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION

2.1 Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes:

2.1.1 Insecto primario: Aquel capaz de producir en el grano daños que, por su abundancia o naturaleza demeritan la calidad del producto.

2.1.2 Insecto secundario: Aquel que por sí sólo no es capaz de de producir daño apreciable en el grano y generalmente aprovecha los daños causados por insectos primarios, para continuar el ataque al producto.

2.2 CLASIFICACION

2.2.1 Insectos primarios: Se consideran como tales en nuestro medio los siguientes:

2.2.1.1 Para cereales (Arroz, maíz, trigo, cebada, sorgo, centeno, avena).

NOMBRE CIENTIFICO

<u>Sitophilus granarius</u>

<u>Sitophilus oryzae</u>

<u>Sitophilus sasakii</u>

<u>Sitotroga cerealella</u>

*Tomado de: ICONTEC 745 CDU632.7 C15.37/72, 1a. edición, 1975.

Rhizoperta dominica

Plodia interpunctella

2.2.1.2 Para oleaginosas (Ajonjolí, algodón, soya, maní)

Anagasta kuehniella

Blapstinus sp

Lasioderma serricorne

Pectinophora gossypiella

Plodia interpunctella

Sitophilus granarius

Sitophilus oryzae

Sitophilus sasakii

Stenoma sp

Ephestia cautella

Sitotroga spp

2.2.1.3 Para leguminosas de grano (Fríjol, lenteja, alverja, garbanzo, haba).

Ephestia cautella

Sitotroga cerealella

Callosobruchus phaseoli

Callosobruchus maculatus

Acanthoscelides armitagei

Acanthoscelides obreptus

Acanthoscelides obtectus

Zabrotes subfasciatus

Bruchus sp

Sitophilus granarius

Sitophilus oryzae

Sitophilus sasakii

Tenebrio molitor

2.2.2 Insectos secundarios. Se consideran como tales en nuestro medio los siguientes:

2.2.2.1 Para cereales (Arroz, maíz, trigo, cebada, sorgo, centeno, avena)

Cathartus guadricollis

Carpophilus ferrugineus

Carpophilus pilosellus

Carpophilus senilis

Criptolestes pusillus

Criptolestes minutus

Criptolestes ferrugineus

Laemophloeus minutus

Laemophloeus ferrugineus

Laemoploeus pusillus

Oryzaephilus surinamensis

Tenebroides mauritanicus

Tribolium castaneum

Tribolium confusum

Tribolium ferrugineus

2.2.2.2 Para oleaginosas (Ajonjolí, algodón, soya, maní)

Orizaephilus surinamensis

Tribolium castaneum

Tribolium confusum

2.2.2.3 Para leguminosas de grano (Fríjol, lenteja, alverja, garbanzo, haba)
Epinotia opposita
Epinotia opposita

Hapalips sp

Caryedes grammicus

Ahasverus advena

Tribolium castaneum

Tribolium confusum

4. REQUISITOS

4.1 El nivel de infestación se establecerá en la Norma de cada producto.

4.2 En caso de encontrarse in-ectos en fase larvaria, estas larvas serán consideradas, numéricamente, como insectos primarios para efectos de fijar niveles de infestación.

4.3 La presencia de un solo insecto vivo o de algunos insectos muertos, no se considerará prueba concluyente de infestación. En estos casos se hará necesario efectuar un nuevo muestreo para determinar la causa real de la presencia de insectos muertos o del insecto vivo y obtener así una conclusión definitiva sobre el nivel de infestación del producto.

4.4 Las especies Tribolium confusum, Tribolium ferrugineus y Tribolium castaneum se considerarán insectos primarios cuando se encuentren en arroz blanco.

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la infestación. Ver numeral 9.1.1

9. APENDICE

9.1 Indicaciones complementarias

9.1.1 Mientras no se adopte la Norma ICONTEC para determinar la infestación, se recomienda efectuarla por inspección ocular.

9.1.2 Las especies Trogoderma granarium (gorgojo Khapra) y Attagenus sp pertenecientes a la familia Dermestidae, al igual que el Pyrausta nubilaris (pasador europeo del maíz), se considerarán altamente peligrosas).

9.2 Antecedentes

-FAO pReservation of Grains in Storage (Roma 1952).

-Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Noviembre de 1970).

XI.8.76-rdeg.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO DE MERCADEO AGROPECUARIO "IDEMA"

TIPIFICACION DE ARROZ EN CASCARA

Conferencias Elaboradas por :

Pedro E. García B.
Instructor.

Bogotá, D. E. Noviembre, 1.978.

GENERALIDADES

En Colombia no existen normas de clasificación de uso universal y obligatorio para todos los agentes que intervienen en la Comercialización y Elaboración de los productos agrícolas.

La adopción de normas y su implantación en el país, costituye desde el punto de vista agrícola un poderoso incentivo para lograr que el cultivador obtenga cada vez mejores productos, acudiendo al empleo de semillas de elevado rendimiento, a un laboreo adecuado de las tierras, a las prácticas de cultivo que más convenga en cada caso y a sistemas de tratamiento y recolección porque tendrá la seguridad de que su esfuerzo será recompensado con la calidad de su cosecha.

Además de ser necesaria para el desarrollo de la producción agrícola y de la organización comercial correspondiente, la adopción e implantación de Normas de Calidad, es indispensable para utilizar los sistemas de almacenamiento a granel, pués si un grano no se tipifica no puede mezclarse con otro.

TIPIFICACION DE ARROZ EN CASCARA

Tipificar granos consiste en clasificar lotes por calidades dentro de límites previamente establecidos
Para este propósito, se utilizan diversos métodos visuales, mecánicos, etc., pero en el caso particular del arroz en cáscara, la determinación de tipo, a simple vista, impone necesariamente la identificación de las variedades que integran los mismos.

Tal clasificación, lejos de ser sencilla, requiere una verdadera especialización para realizar, pués el reconocimiento de las variedades de arroz en cáscara, se basa en características exclusivamente morfológicas.
Es así, que cuando el analista clasifica por variedad un lote de arroz en cáscara, establece el tipo a que pertenece y por consiguiente con las oscilaciones lógicas dentro de ciertos límites, la calidad industrial. En efecto, las distintas variedades utilizadas en el país que así como en forma y otras características heredan también una determinada calidad culinaria.

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS

Los caracteres fenotípicos de las glumas, facilitarán la identificación de las variedades de arroz en cáscara para cuyo efecto estudiaremos su composición y describiremos sus particularidades.

./.

En el arroz en cáscara se distinguirán para su análisis varietal, las siguientes partes :

- CARA ANTERIOR
- CARA POSTERIOR
- LINEA DORSAL
- LINEA VENTRAL

Estas partes se determinan, colocando el grano sobre un plano en tal forma que la curvatura que presenta la arista y/o el vértice queden dirigidos a la derecha del mismo.

Es conveniente señalar que la línea dorsal está formada por la unión de las caras anterior y posterior. Por su forma, puede ser recta, curva o inflexionada, presentando en éste caso giba más o menos pronunciada.
Respecto a la línea ventral, en vista lateral puede ser : Recta, Curva o Sinuosa.

Así mismo, en la identificación varietal del arroz, en cáscara, se observarán tres secciones, las cuales estarán dadas por las porciones resultantes de dividir la longitud del grano en igual número de partes a saber :

- TERCIO ANTERIOR
- TERCIO MEDIO
- TERCIO POSTERIOR

En la descripción de los rasgos Fenotípicos será necesario considerar los siguientes :

1) CUERPO DEL GRANO
2) ARISTA Y PUNTAS
3) GLUMILLAS

1) <u>CUERPO DEL GRANO</u> :

Los aspectos a considerar en la apreciación del cuerpo del grano están dados por el color y apariencia de la cáscara como del tamaño y forma del grano, propiamente dicho.

a. <u>DEL COLOR</u>: Usualmente en las variedades de arroz en cáscara, se manifiestan las siguientes tonalidades: Crema, Crema-Claro, Crema Opaco, Amarillo Claro, Amarillo Ocre, Amarillo Anaranjado con Franjas verticales de color café.

./.

b. DE LA APARIENCIA: Existen granos de cáscara lisa.

c. DEL TAMAÑO Y FORMA: El tamaño según la longitud del grano será el tamaño de la longitud media del 80% de los granos de arroz, por lo menos, distinguiéndose cuatro categorías así:

LONGITUD EN MILIMETROS:

- MUY LARGO: Superior a siete
- LARGO : 6 a 7
- MEDIO : 5 a 5.99
- CORTO : Inferior a 5

La forma del grano será la relación entre la longitud y la anchura del grano, a saber :

- ESTRECHA : Superior a 3 mm.
- MEDIA : 2.4 a 3.0 mm.
- ANCHA : 2.0 a 2.39 mm.
- REDONDEADA : Inferior a 2.39 mm.

2) ARISTA Y PUNTAS :

Las características de éstas facilitan el reconocimiento de variedades de difícil identificación .

La dimensión de la arista puede ser :

- MUY CORTA : 1 a 1.9 mm.
- CORTA : 2 a 3 mm.
- MEDIANA : 3.1 a 4.9 mm.
- LARGA : Superior a 5 mm.

Pudiendo ser recta o inclinada hacia la línea ventral del grano. Respecto al color de la arista y de las puntas, generalmente se presenta crema, café oscuro, blanco brillante, habano claro.

3) GLUMILLAS :

Teniendo en cuenta la anchura del grano, éstas formarán ángulos agudos y obtusos, según el caso. De preferencia su color puede ser - café claro, crema claro, habano claro, crema muy claro, café oscuro.

./.

ESTUDIO DE UN MODELO DE NORMA DE CLASIFICACION

Considerando que no existe una norma de carácter nacional para la clasificación del arroz en cáscara se ha tomado como modelo para el estudio y prácticas del presente curso, la norma adoptada por el IDEMA.

En la citada norma se consideran cuatro tipos que incluyen las siguientes variedades :

TIPO I

a) BLUE BONNET - 50

IR - 22

b) CICA - 6

TIPO II

a) CICA - 4

REXORO

b) MONO OLAYA

TIPO III

IR - 8

TIPO IV

Incluye todas las variedades no mencionadas en los tipos anteriores, vgr. - Century, Pablo Montes , Fortuna, etc.

Los conceptos tenidos en cuenta para la formación de los tipos establecidos - en la norma del IDEMA son :

COMPORTAMIENTO DE MOLINERIA

CALIDAD CULINARIA

./.

EL COMPORTAMIENTO INDUSTRIAL O DE MOLINERIA

Está determinado por el tamaño forma, rendimiento (cantidad de arroz elaborado entero y partido, obtenido de una unidad en peso de arroz en cáscara)- y centro blanco (Panza Blanca) del grano.

CALIDAD CULINARIA

Está determinada principalmente por los siguientes factores :

a) TEMPERATURA DE GELATINIZACION

Es aquella a la cual el grano empieza a absorver agua (hincharse) durante su cocimiento.

INTERPRETACION DE LOS VALORES DE LA ESCALA DE TEMPERATURA DE GELATINIZACION.

Entre 63 y 68°C.	Que se considera como baja, se produce demasiada absorción de agua.
De 69 a 73°C.	Se considera como intermedia y se produce una buena absorción de agua.
De 74 a 80°C'	Se define como alta y se registra una poca absorción de - agua.

b) CONTENIDO DE AMILOSA

Es aquel mediante el cual se determina la presencia de almidones - componentes del arroz.

INTERPRETACION DE LOS VALORES DE LA ESCALA

Entre 11 y 23%	Se interpreta como bajo contenido de amilosa, el cual nos indica que el estado del arroz, después de la cocción es - "Pegajoso " Vrg. IR-8.
Entre 24 y 28%	Se define como un contenido intermedio de amilosa el cual señala que el estado del arroz después de la cocción es suelto y seco, vrg. CICA - 4.

./.

De 29 a 35% Interprétase como un alto contenido de amilosa e indica que el estado después de la cocción es seco y suelto con tendencia a la retrogradación.

c) CONSISTENCIA DE GELATINIZACION

(O consistencia de la Pasta de Arroz). Es un análisis complementario de la calidad del arroz e indica la calidad del contenido de amilosa.

INTERPRETACION DE LOS VALORES DE LA ESCALA

27 a 35 mm. Se considera como de consistencia alta o dura. Ejem.: IR-8.

36 a 49 mm. Se define como de consistencia media o intermedia. Ejem. : Cica - 4.

50 mm. Se considera como de consistencia baja o suave. Ejem.:ICA-10.

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE ARROZ EN CASCARA COMERCIALIZADAS EN COLOMBIA.

La descripción y estudio de las características morfológicas del arroz en cáscara que serán objeto de análisis durante el curso sobre TIPIFICACION, comprende las variedades incluídas dentro de los tipos mencionadas en la norma del IDEMA.

TIPO I a: Incluye la variedad BLUE BONNET 50 e IR-22, las cuales se identifican de acuerdo a las siguientes características fenotípicas :

Variedad : Blue Bonnet 50

Arroz en cáscara de color crema claro.

Cáscara lisa no pubescente.

Puntas con pigmentación oscura de antocianina.

Apéndice o arista de color habano claro.

Variedad de grano de tamaño largo (6.88 mm.) y forma "relación entre la longitud y la anchura (1.66 mm) " del grano.

./.

Delgada (4.15 mm.)

VARIEDAD : IR- 22

Arroz en cáscara de color amarillo claro.

Cáscara ligeramente pubescente, acentuándose en la cara ventral y en la línea dorsal.

Grano de forma simétrica, es decir que presenta una buena conformación (relación entre el largo y el ancho).

La línea dorsal de algunos granos presenta forma oblonga (convexa).

En algunos granos se observan un desarrollo mediano de su arista casi siempre recta.

Variedad de grano de tamaño largo (6.44 mm) y forma "relación entre la longitud y la anchura (2.01 mm)" del grano delgado (3.20 mm).

TIPO I b : Incluye solamente la variedad CICA-6, la cual se identifica por las siguientes características morfológicas :

VARIEDAD CICA- 6 :

Arroz en cáscara de color amarillo claro.

Cáscara notoriamente pubescente en el tercio anterior del grano que lo deferencia sustancialmente de la variedad Cica-4.

En los granos en que se conserva la arista, ésta presenta un desarrollo moderado y con una ligera inclinación hacia la línea ventral.

Dentro de las variedades consideradas en el TIPO I, el Cica-6, es un grano medianamente ancho, y que guarda proporción a través de toda su longitud.

Su forma es simétrica considerando que la longitud corresponde a la anchura del grano.

La línea dorsal es paralela a la línea ventral destacándose además su rectitud.

./.

Variedad del grano de tamaño largo (6.8 mm) y forma "relación entre la longitud y anchura (2.1 mm)"del grano delgado (3.23 mm).

TIPO II a: Incluye las variedades Cica-4 y Rexoro, las cuales se reconocen de acuerdo a las siguientes características fenotípicas :

VARIEDAD CICA- 4:

Arroz en cáscara de color amarillo claro.

Cáscara ligeramente pubescente acentuándose hacia el tercio inferior.

Grano largo y delgado con una depresión definida aproximadamente hacia su tercio posterior. En algunos granos la línea ventral es generlamente recta.

Por ser un grano delgado el ángulo conformado por las glumillas es acentuadamente agudo.

La conformación de algunos granos es irregular, dado que adquiere una curvatura que nace en el tercio posterior y se extiende a través del grano en forma de espiral.

Variedad de grano de tamaño largo (6.8 mm) y forma "relación entre la longitud y la anchura (1.9 mm)" del grano delgado (3.57 mm).

VARIEDAD REXORO :

Arroz en cáscara de color amarillo ocre.

Cáscara lisa no pubescente.

Vértices con pigmentación oscura de antocianina.

Arista alargada de color blanco brillante, presente en la mayoría de los granos.

Glumillas de color crema muy claro que contraresta con la coloración uniforme del grano.

La conformación del grano es generalmente simétrica, y su línea ventral es casi siempre recta.

Variedad de grano de tamaño largo (6.42 mm) y forma "relación entre la longitud y la anchura (1.61 mm) " del grano delgado (3.98 mm).

./.

TIPO II b: Incluye únicamente la variedad MONO OLAYA, la cual para su identificación se tendrán en cuenta las siguientes características morfológicas, para los Mono Olaya liso y dorado.

VARIEDAD MONO OLAYA LISO :

Arroz en cáscara de color amarillo ocre o canela.

Cáscara lisa no pubescente.

En algunos granos es común la presencia de una arista corta de color blanco y vértices de igual color.

Glumillas de color habano claro, que contraresta con el color uniforme del grano.

Variedad de grano de tamaño largo (6.41 mm) y forma "relación entre la longitud y anchura (2.67 mm) " del grano media (2.40 mm).

VARIEDAD MONO OLAYA DORADO :

Cáscara de color Ocre amarillo con la parte superior blanquecina debido a la pubescencia del grano.

Las demás características fenotípicas, son las referidas para el Mono Olaya Liso, con la única excepción en su pubescencia la cual se acentúa en el tercio anterior.

TIPO III :

Incluye únicamente la variedad IR-8, la cual se identifica por las siguientes características fenotípicas :

VARIEDAD IR- 8 :

Arroz en cáscara de color crema opaco .

Cáscara ligeramente pubescente hacia el tercio anterior.

En la mayoría se conserva su arista, la cual es recta y ligeramente pronunciada.

./.

Es característico de algunos granos una depresión acentuada en el tercio posterior de la cara ventral, lo que dá lugar a que colocado el grano sobre un plano su apoyo se efectúa totalmente sobre el tercio medio de dicha cara.

Variedad de grano de tamaño medio (5.96 mm) y forma " relación entre la longitud y la anchura (2.64 mm). " del grano ancha (2.25 mm).

TIPO IV :

Incluye las variedades no mencionadas en los tipos anteriores de los cuales se han seleccionado las de mayor comercialización .

VARIEDAD CENTURY :

Arroz en cáscara de color amarillo ocre.

Cáscara lisa no pubescente.

Grano largo que presenta en el ápice una curvatura acentuada, característica en casi todos los granos.

El grano va perdiendo grosor gradualmente de su base hacia el ápice.

El desarrollo de la arista es ligeramente acentuado e inclinado hacia la línea ventral.

En algunos granos es fácil identificar una depresión localizada en la línea dorsal.

Glumillas de color habano muy claro que contraresta con la coloración uniforme del grano.

Variedad de grano de tamaño largo (6.88 mm) y forma "relación entre la longitud y la anchura * (1.81 mm) " del grano delgada (3.80 mm).

VARIEDAD PABLO MONTES :

Arroz en cáscara de color crema claro.

Cáscara ligeramente pubescente hacia el tercio anterior siendo lisa para el resto del grano.

./.

uin.

Vértice de color crema muy claro.

Presenta una pequeña arista inclinada hacia la línea dorsal con pigmentación de color crema muy claro.

Glumillas de color crema muy claro.

Variedad de grano de tamaño largo (6.63 mm) y forma "relación entre la longitud y el ancho (2.54 mm)" del grano media (2.61 mm).

VARIEDAD FORTUNA :

Arroz en cáscara de color crema claro.

Cáscara pubescente total.

Arista y medianamente larga, de color café claro y vértice de igual color.

Las glumillas constituyen la característica morfológica más importante para su identificación varietal, por cuanto éstas son de color café claro.

Variedad de grano de tamaño largo (6.64 mm) y forma "relación entre la longitud y el ancho (2.58 mm)" del grano media (2.57 mm).

CARACTERISTICAS FENOTIPICAS DE VARIEDADES DE RECIENTE APARICION AUN NO INCLUIDAS EN LA NORMA DE COMPRA DEL IDEMA.

CICA - 7

Arroz en cáscara de color habano claro.

Cáscara de pubescencia corta e irregular; en algunos granos se observan vellocidades abundantes y prolongadas en el tercio anterior de la línea ventral (palea).

Apice de color habano claro.

Glumas de color crema.

Algunos granos son semiaristados.

./.

La línea dorsal se acentúa curva en el tercio anterior, por lo que el ápice de la lema se inclina sobre el de la palea. Esta curvatura hace que el grano aparente ser más corto, de su real longitud.

Variedad de grano de tamaño muy largo (longitud 7.2 mm) y forma relación entre la longitud y la anchura (1.9 mm) estrecha (3.78 mm).

CICA - 9

Arroz en cáscara de color habano claro y amarillento.

Cáscara de pubescencia escasa, corta e irregular.

Los ápices de la lema y palea son en algunos granos iguales y rectos, sin aristas.

La curvatura de la línea dorsal es poco definida, lo que permite apreciar una mejor conformación del grano, haciéndolo simétrico.

Variedad de Grano de tamaño largo (longitud 7.0 mm) y forma "relación entre la longitud y la anchura (2.0 mm) estrecha (3.5 mm)".

CARACTERISTICAS DE CALIDAD EN LOS GRANOS

Para determinar el valor de los granos se hace necesario tener en cuenta sus características comerciales y de otra parte la intensidad en que se manifiestan los determinados "Factores de Calidad", los cuales en algunos casos se evalúan numéricamente y en otros se aprecia por comparación con patrones específicamente determinados.

Algunas de las características de calidad de los granos establecidos por la práctica universal del comercio como importantes son: El grado de turgencia,su desarrollo, sanidad, limpieza, sequedad, pureza del tipo y condición general del grano.

GRADO DE TURGENCIA Y DESARROLLO : Se define como la proporción en que las sustancias valiosas de cada grano se encuentran en un volumen determinado del mismo. Se mide por medio del peso volumétrico, o sea el número de unidades de peso que al grano tiene por unidad de volumen y se completa algunas veces con ensayos de tamaño (unidades de peso contenidas en unidades de granos).

./.

SANIDAD: Los granos dañados son objetables y la sanidad es cualidad de importancia considerable en la evaluación del grano para uso comercial.- Se indica por la ausencia de olores comercialmente objetables (agrio, rancio, moho a humedad, a fermentación) y por la cantidad de granos dañados (brotados, ardidos, rojos, yesados, etc.) presentes en una muestra representativa del producto.

En el arroz, cualquier mancha, cambio de color o lesión por pequeña que sea ocasionada por el calor de la fermentación o por el calor de origen - externo (secamiento) se traduce en pérdida de calidad comercial.

LIMPIEZA: Se entiende como el contenido de impurezas removibles y materia extraña.
El término impurezas removibles se aplica a los materiales distintos del grano de arroz que puedan extraerse fácilmente por medio de cribas apropiadas y otros medios de limpieza. Se incluyen los granos de arroz inmaduros y glumas, así como los pedazos de granos que sean removidos en - proceso de limpieza.

Se entiende como materia extraña, las impurezas que no pueden removerse mecánicamente por tener el mismo tamaño, forma, peso volumétrico, etc. que el arroz y permanecen en el mismo como defecto inseparable. - En la norma del IDEMA se les denomina "Semillas Objetables".

SEQUEDAD: Se relaciona con el contenido de aguao humedad del grano. Se determina por medio de probadores de medición directa e indirecta.

PROBADORES DE MEDIDA DIRECTA: Brown Duvel (Método Destilación).
Estufas (Método Secado).

PROBADOR DE MEDIDA INDIRECTA: Steinlite (constante dieléctrica)
Universal (conductancia)
Cera Tester (Constante Dieléctrica)
Burrows (Constante dieléctrica)
Super-Matic (Constante dieléctrica)
Motonco (Constante dieléctrica)
Gann (Conductancia)

PUREZA DEL TIPO: Está determinada por la composición mayor o menor de granos de otro tipo dentro de un tipo establecido.

Su evaluación se efectúa con la porcentualización de tipos similares y/o - de contraste presentes dentro de una muestra representativa del grano - - que se desea analizar.

La condición es un término especial que indica si el grano reune condicio

nes de sanidad o si está fuera de condiciones por olor, temperatura, etc. es decir, señala el estado en que se encuentra el grano.

Considerando que en esta expresión se halla comprendida la de "infestado." por considerarlo de importancia en el manejo de granos, se incluye seguidamente la clasificación de insectos dañinos que atacan el arroz almacenado y las especies que integran la misma; propuesta por la norma ICONTEC No. - 745.

CLASIFICACION DE INSECTOS DAÑINOS EN EL ARROZ ALMACENADO.

Los insectos que atacan el arroz almacenado se clasifican en "Primarios y Secundarios.
Se considera insecto PRIMARIO aquel capaz de producir en el grano daños que por su abundancia o naturaleza demeritan la calidad del producto.

En nuestro medio se han identificado los siguientes :

- Sitophilus Granarius (L)
- Sitophilus Orizae (L)
- Sitophilus Sasakii (Tak)
- Sitotroga Cerealella (Oliv)
- Rhizoperta Dominica (Fab)
- Corcyra Cephalonica (Staint)

INSECTO SECUNDARIO: Es aquel que por si solo no es capaz de producir daño apreciable en el grano y generalmente aprovecha los daños causados por insectos primarios para continuar el ataque al producto.
Se consideran como tales en nuestro medio los siguientes :

- Carpophilus Ferrugineus
- Carpophilus Pilosellus
- Carpophilus Senilis
- Cristolestes Pusillus
- Crisptolestes Minutus
- Crisptolestes Ferrugineus
- Laemophoeus Minutus
- Laemophloeus Ferrugineus
- Laemophloeus Pusillus
- Orizaephilus Surinamensis
- Tenebroides Mauritanicus
- Tribolium Castancum
- Tribolium Confusum
- Tribolium Ferrugineus

./.

En caso de encontrarse insectos en fase larvaria, estas larvas serán consideradas numéricamente como insectos primarios para efectos de fijar niveles de infestación.
La presencia de un solo insecto vivo o de algunos insectos muertos no se considerará prueba corcluyente de infestación. En estos casos se hará necesario efectuar un nuevo muestreo para determinar la causa real de la presencia de insectos muertos o del insecto vivo y obtener así una conclusión definitiva sobre el nivel de infestación del producto.

Las especies TRIBOLIUM CONFUSUM, TRIBOLIUM FERRUGINEUS y TRIBOLIUM CASTANEUM, se consideran insectos primarios cuando se encuentran en arroz blanco.

Para determinar la infestación se efectuará sobre un contenido de 1.000 c.c. de arroz en cáscara.
La estimación del grado de infestación se puede efectuar de acuerdo a la tabla de niveles propuesta por el ICONTEC.

NIVEL	No. de insectos Vivos en 1000 cm3 De Arroz En Cáscara. Primarios	Secundarios	No. Total de Insectos Permitidos. Primarios Y Secundarios.
Libre	0	0	0
Ligeramente Infestado	1 a 2	1 a 4	4
Infestado	Mayor de 2	Mayor de 4	Mayor de 4

Los factores de calidad citados anteriormente se consideran de carácter general.

En el caso particular del arroz en cáscara los granos llamados rojos, yesados, dañados por calor, dañados por otras causas, semillas objetables y Granos de Contraste serán denominados como específicos.

PROCEDIMIENTOS A SEGUIR PARA EFECTUAR LA CLASIFICACION DEL ARROZ EN CASCARA.

Para determinar el arroz en cáscara se procede en el siguiente orden de ensayos :

./.

- Obtención de la Muestra
- Reconocimiento inmediato de la muestra
- División de la Muestra
- Determinación de Impurezas
- Determinación de Humedad
- Determinación de Tipo
- Determinación de Semillas Objetables
- Determinación de los Factores de Calidad

OBTENCION DE LA MUESTRA

La toma de la muestra correcta y representativa de un lote o partida de granos con fines de inspección, constituye una parte importante y esencial de la inspección. Si la muestra obtenida no es representativa, por más cuidado que se tenga al determinar los factores que decidirán la graduación, no podrá establecerse el grado verdadero del cereal en cuestión.

Actualmente existe diversidad de criterios sobre el tamaño de la muestra a obtenerse de un número determinado de sacos o de Kgs. siendo el muestreo porcentual determinado (tradicional) y el MIL - STD - 105 D de reciente aplicación en nuestro medio, los que aconsejamos a utilizar en las operaciones de toma de muestra.

En otros sistemas, para granos ensacados la operación se efectúa extrayendo las muestras con un probador de doble tubo de longitud que alcance el centro del saco.
Se recomienda la utilización de una sonda de 98 cm. de largo (39") introduciendo tres aberturas por lo menos de la misma.

RECONOCIMIENTO INMEDIATO DE LA MUESTRA

Después de obtenida la muestra se procede al reconocimiento de los factores descritos en el análisis preliminar así :

a) Temperatura
b) Olor
c) Infestación (se efectúa sobre una porción de 1000 cm 3, utilizando una criba de perforaciones triangulares 5/64".)

Los bultos en que se determine una alteración manifiesta de su condición dada por los factores mencionados, serán objeto de rechazo.

./.

DIVISION DE LA MUESTRA

Previa a su división la muestra se mezcla cíudadosamente para darle homogeneidad y luego se procede a reducirla a las porciones analíticas deseadas, mediante el empleo del sistema mecánico y manuales.

El sistema mecánico del Divisor Boerner permite la consecución de porciones iguales en que cada una de las cuales contiene los diversos componentes en proporción semejante a los de la muestra original. Las Prácticas de laboratorio permitirán una mayor comprensión de su funcionamiento y manejo.

El sistema de Cuarteo se recomienda para la División de Muestras de Granos con presencia de materiales extraños de gran tamaño que no logran pasar por los canales divisorios del Boerner. El mismo se efectúa mezclando la muestra y luego se extiende dándole en cuanto sea posible una forma circular. Seguidamente se procede a dividir el círculo del grano en dos partes iguales y posteriormente en cuatro valiéndose de una regla de tamaño igual o superior al diámetro del círculo y de bordes redondeados. Dos de los cuartos opuestos se retiran y los dos restantes se mezclan y se extienden nuevamente hasta lograr un círculo.
Este procedimiento se continúa hasta lograr la porción analítica requerida.

DETERMINACION DE IMPUREZAS.

La porción analítica para determinar el contenido de impurezas será de mínimo 500 gramos.

a) Inicialmente se separan las de tamaño grande por medio de una criba circular de 12/64' y luego con el aspirador de laboratorio aplicando un flujo de aire igual 0.75" y una abertura de alimentación señalada en el disco excéntrico con el número 3.5. El voltaje del aparato se graduará a 110 voltios.

b) A continuación se utilizan las cribas de perforaciones rectangulares No. 1.7, 1.8 y 19 mm X 19 mm de acuerdo a la variedad del grano objeto de análisis, la labor se completará a mano si fuere necesario.

El grano limpio se pesa y por diferencia con la porción analítica inicial se determina el contenido de impurezas, el cual se reduce a porcentaje.

DETERMINACION DE HUMEDAD

De la muestra limpia se obtiene mediante el Divisor Boerner o por cuarto la porción requerida y se pesa exactamente la cantidad de grano según el

./.

determinador de humedad a usar.
Ejemplos :

Steinlite Modelo 400 G	=	150 Granos
Steinlite Modelo RCT-B	=	250 Granos
Cera Tester ICT	=	100 Granos
Universal	=	50 Granos
Burrowus	=	250 Granos
Motonco	=	250 Granos

Si el contenido de humedad es inferior a 16% se toma una porción de 100 granos para el ensayo de Molinería. Si es superior a 16% se toman 150 granos para secarlos y reducir la humedad hasta el 16%.

El secamiento se hace al aire ambiente sin exponerlo al sol para no alterar la calidad de Molinería.

DETERMINACION DE TIPOS

Se efectuará sobre una porción analítica de 25 granos de arroz en cáscara limpios y se establecerá que la muestra posea el 50% o más de una variedad o que la suma de porcentajes de variedades de un mismo tipo, sean iguales o mayores al 50%.

DETERMINACION DE SEMILLAS OBJETABLES

De la porción limpia se toman 100 gramos y se separan con el uso de un alveolar plano o circular No. 4.5. o 5.0 según el tamaño del grano. De la porción retenida en el alveolar se separan y se cuentan las semillas objetables.

DETERMINACION DE LOS FACTORES DE CALIDAD

De la muestra limpia con un contenido de humedad del 16% o inferior, se toman 100 granos y se destinan al proceso de Molinería (los cuales son sometidos a exposición en tiempo y calibración del equipo según la variedad de grano predominante).

./.

El producto obtenido en el molino experimental previa extracción de la harina, mediante el uso del aspirador !" Bates, se pesa para obtener el Rendimiento de Molinería o de Pilada.

De la totalidad del rendimiento de Molinería (granos enteros y partidos elaborados) se separan los granos partidos por medio de un alveolar #4.2, 4.50, 5.00 según el tamaño del grano. El grano entero se pesa por separado y el resultado constituye el Indice de Pilada.

Los factores de calidad, a saber, Granos Dañados por calor, dañados por otras causas, granos rojos, yesados y granos de contraste, se determinan sobre el índice de Pilada, separándolos a mano y pesándolos individualmente para establecer su procentaje.

Es de anotar, que el peso (grms.) del índice de pilada se considera como el 100% y que los pesos individuales de los factores de calidad se relacionan porcentualmente con el del índice mediante una regla de tres simple.

Al iniciar la exposición sobre los factores de calidad, decíamos que el precio del producto se relaciona con los mismos y con el grado de presencia de éstos dentro de un lote cualquiera. Para una mayor ilustración se transcribe la actual norma de compra del IDEMA.

Circular No.00528 (Febrero lo. de 1977).
Rige para las dependencias localizadas en los Departamento de : Tolima, Huila, Tolima, Cundinamarca y la Dorada (Caldas).

Normas y Precios de Compra para Arroz en Cáscara sin Empaque

TIPO	VARIEDADES	CATEGORIA	PRECIO POR T.M.
la	IR 22	1	3.950.oo
	BLUE BONNET	2	3.910.oo
		3	3.870.oo
		4	3.690.oo
lb	CICA 6	1	3.790.oo
		2	3.750.oo

o / o

TIPO	VARIEDADES	CATEGORIA	PRECIO POR T.M.
		3	3.710.oo
		4	3.530.oo
IIa	CICA 4	1	3.620.oo
	REXORO	2	3.580.oo
		3	3.540.oo
		4	3.360.oo
IIb	MONO OLAYA	1	3.620.oo
		2	3.580.oo
		3	3.540.oo
		4	3.360.oo
III	IR-8	1	3.180.oo
		2	3.080.oo
		3	2.990.oo
		4	2.910.oo
IV	VARIEDADES NO MENCIONADAS	1	2.650.oo
		2	2.610.oo
		3	2.570.oo
		4	2.390.oo

TOLERANCIAS DE RECIBO

o / o

a) Humedad : 26%
b) Impurezas : 15%
c) Indice de Pilada : 32%

BASES DE COMPRA

a) Humedad : 14%
b) Impurezas : 3%
c) Indice de Pilada : Tipo la, Ib y IIa = 58%

Tipo IIb = 50%
Tipo III y IV= 45%

BONIFICACIONES

Humedad : Por cada 1% inferior a la Tolerancia de Recibo (26%) y hasta la base de compra (14%) se efectúa una bonificación del 1.0% sobre el precio base.

INDICE DE PILADA

Para los tipos Ia, Ib, y IIa. se efectuará una bonificación de $0.01 por kilogramo, por cada 1% superior a la base de compra (58%). Para los tipos IIb, III y IV, se reconoce una bonificación de $0.005 por kg. por cada 1% superior a la base de compra respectiva.

TABLA DE FACTORES DE CALIDAD

Grado	GRANOS DAÑADOS Por Calor %	Total %	G. Rojos %	G. Yesados %	Semillas Objt. en 100 Grms. Arroz en Cásc.	Granos Contraste
1	0.5	2.5	1.5	4.0	2	2.0
2	1.5	3.5	3.0	8.0	4	6.0
3	4.0	6.5	7.0	12.0	6	8.0
4	8.0	10.0	10.0	16.0	8	10.0

o/o

DEFINICION DE TERMINOS APLICADOS EN LA CALSIFICACION DE ARROZ EN CASCARA.

ARROZ

Comprende los granos procedentes de cualquier variedad de la graminea Oriza Sativa.

ARROZ PILADO

Es aquel al cual se le ha removido la cáscara, el germen, y las capas de aleurona que componen el salvado. Se le denomina también arroz pulido, blanco y elaborado.

HUMEDAD

Es el contenido total de agua presente en una muestra de arroz en cáscara excenta de impurezas.

IMPUREZAS

Es todo material diferente que pueda removerse facilmente del arroz en cáscara por medio de zarandas apropiadas y otros medios de limpieza, ya sean manuales o mecánicos.

RENDIMIENTO DE MOLINERIA

Es la cantidad de arroz pilado, entero y partido resultante de la elaboración de arroz en cáscara.

INDICE DE PILADA

Son los granos de arroz pilado enteros y partidos cuya longitud sea mayor o igual a las tres cuartas partes del grano.

GRANOS PARTIDOS

Son los pedazos de arroz pilado que tengan menos de las 3/4 partes de su tamaño normal.

o / o

GRANOS DAÑADOS

Son los granos de arroz pilado enteros y/o partidos que han sufrido un cambio notorio en su color como consecuencia del secamiento inadecuado, exceso de humedad, ataque de insectos o cualquier otra causa.

GRANOS DAÑADOS POR CALOR

Son los granos de arroz pilado entrero y/o partido que se han deteriorado notoriamente en su color, presentando una coloración carmelita oscuro, como efecto de calor excesivo.

Los granos que presentan una coloración carmelita pálido o ambarinos se consideran GRANOS DAÑADOS POR OTRAS CAUSAS.

GRANOS ROJOS

Son los granos de arroz pilado entreros y/o partidos que presentan total o parcialmente color rojo visible.

Se considera también GRANO ROJO aquel que presenta una estría roja que abarca la longitud del grano o dos o más estrías que sumadas en la longitud del mismo.

GRANOS YESADOS

Son los granos de arroz pilado enteros y/o partidos cuya mitad o más presenta aspecto opaco como de yeso o tiza.

Los granos pilados enteros y/o partidos de apariencia cristalina que presentan en su parte ventral interna una mancha blanca almidonoso, no serán tenidos en cuenta dentro de esta definición por considerar que esta característica es inherente de la variedad.

GRANOS DE CONTRASTE

Son granos de arroz de tamaño y forma diferentes a la variedad que se está clasificando.

o / o

SEMILLAS OBJETABLES

Son todas las semillas enteras o partidas diferentes del arroz, que no sean removibles por medios mecánicos de limpieza y que afectan la calidad del arroz pilado.

IMPORTANCIA DEL RECONOCIMIENTO DE PLAGAS EN EL ARROZ ALMACENADO.

Considerando la importancia económica que supone la presencia de insectos plagas en el arroz almacenado, durante el presente curso fue necesario ampliar los conocimientos de los participantes mediante una ilustración didáctica llevada a cabo por el I.A. Hernando Galindo, la cual se transcribe a continuación

INSECTOS PLAGAS EN ARROZ

I. DEFINICION

a) PLAGA PRIMARIA

Incluye todas aquellas especies que son capaces de producir daño directo sobre el grano.

b) PLAGA SECUNDARIA

Incluye todas aquellas especies que por si solas no son capaces de producir daño económico sobre el grano y aprovechar la presencia de insectos primarios para continuar su ataque.

II. CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino : Animal

Phyllum : Artrópoda

CLASE : Insecta o Hesapoda

Orden : Coleoptera

Familia : Curculionidae

o / o

Género : Sitophilus

Especie : Orizae

III. A PLAGAS PRIMARIAS

a) Orden : Coleoptera

Familia : Curculionidae

Género : Sitophilus

Especie : Orizae

Nombre Vulgar : Gorgojo del arroz, Picudo Negro de los graneros.

b) Familia : Curculionidae

Género : Sitophilus

Especie : Granarium

Nombre Vulgar : Gorgojo de Graneros

D I F E R E N C I A S

Sitophilus Orizae	Sitophilus Granarium
Tamaño Adulto ; 3 mm. de long.	Tamaño Adulto: 4 mm. de longitud
Color : Negro o café oscuro, con 4 manchas de color anaranjado sobre los élitros.	Color : Café rojizo; sin manchas - sobre los élitros.
Preferencia : Por el arroz	Preferencia : Por el trigo
Longevidad : Adulto de 3 a 5 meses	Longevidad : Adulto de 6 a 8 meses
Prolificidad : Ovipositan hasta 250 huevos durante su vida.	Prolificidad : Ovipositan hasta 500 huevos durante su vida.

o / o

Con alas bien desarrolladas que la capacitan al vuelo.

Ataque : En el campo y almacenamiento

Ciclo de vida : 25 - 30 días

Con alas poco desarrolladas, que no le permiten volar.

Ataque : Unicamente en almacenamiento.

Ciclo de vida : 25 - 35 días

c) Familia : Bostrichidae

Género : Rhizopertha

Especie : Dominica

Nombre Vulgar : Barrenador menor de los granos

CARACTERISTICAS :

Tamaño Adulto : 2 a 3 mm. de longitud

Forma : Cilíndrica

Color : Café oscuro o negro

Cabeza : Volteada hacia abajo del fuerte tórax

Prolificidad : De 300 - 500 huevos durante su vida

Ciclo Vida : 25 - 30 días en buenas condiciones

d) Familia : Dermestidae

Género : Attagenus

Especie : Pisseus

CARACTERISTICAS :

Tamaño Adulto : 2 - 3 mm. de largo

Color : Café Oscuro o negro

o / o

Antenas : Lamelada

Ciclo de vida : 50 días

Longevidad : Adultos viven de 6 - 8 semanas

Larvas con vellocidades laterales y un penacho en la parte terminal.

Forma larvaria de Bate

e) Familia : Dermestidae

Género : Trogoderma

Especie : Granarium

Nombre Vulgar : Gorgojo Kapra

CARACTERISTICAS :

Tamaño Adulto : 2 - 3 mm. de longitud

Color : Marrón con manchas café sobre los élit

Ciclo de Vida : 50 - 60 días

Oviposición : Hasta 125 huevos durante su vida.

Longevidad : Adultos viven de 4 - 6 semanas

Color : Café amarillenta

Larvas : Con vellocidades laterales y un penacho en parte terminal.

Forma Larvaria : Cilíndrica

Ataca toda clase de subtrato : (Harinas, granos, alimentos en general.)

o / o

Esta larva puede vivir mucho tiempo sin alimento, Todavía no está reportada en Colombia.

f) Orden : Lepidoptera

Familia : Gelechidae

Género : Sitotroga

Especie : Cerealella

Nombre Vulgar : Palomilla de los granos

Color : Blanco pajizo o pardo amarillento pálido

Tamaño : 12 - 13 mm. de longitud con alas desplegadas (Adulto)

Antenas : Filiformes

Oviposición : 400 huevos durante su vida

Longevidad : Adultos : 4 - 6 semanas

Ciclo de vida : 25 - 30 días

Ataque : En el campo y en almacenamiento. En bodegas prefiere atacar por la periferia de los arrumes.

IV PLAGAS SECUNDARIAS

a). Orden : Coleoptera

Familia : Cucujidae

Género : Orizaephilus Surinamensis

Nombre Vulgar : Gorgojo aserrado de los granos

CARACTERISTICAS :

Color : Café Rojizo :

o / o

Forma : Cuerpo aplanado

Tamaño : 2 mm. de largo (adulto)

Ciclo de Vida : 25 - 30 días

Oviposición : Hasta 200 huevos durante su vida

Posee 6 salientes en forma de sierra a cada lado del tórax.

b). Familia : Çucujidae

Género : Cathartus

Especie : Quadricolis

Nombre Vulgar : Gorgojo de cuello cuadrado.

Color : Café rojizo

Forma : Aplanada

Tamaño : 2 mm. de largo

Ciclo Vital : 25 - 30 días

El tórax tiene forma cuadrada.

Criptolestes Ferrugineus

Nombre Vulgar: Gorgojo Mohoso de los granos.

Color : Café rojizo

Forma : Aplanada

Tamaño:2-2.5mm.de longitud

Antenas: Filiformes 2/3 del cuerpo

Resiste temperaturas frías

Criptolestes Pusillus

Nombre Vulgar: Gorgojo Aplastado de los granos.

Color : Café rojizo

Forma : Aplanada

Tamaño: 1.5 mm.de longitud

Antenas: Filiformes,igual o mayor que el tamaño del cuerpo.

./.

Ciclo vital: 25. 30 días	Ciclo vital 25.30 días
Ataca: Grano Partido y Desperdicios	Ataca: Desperdicios y sustancias descompuestas.

FAMILIA TENEBRONIDAE

Tribolium Confusum	Tribolium Castaneum
Tamaño: 2-3 mm.de longitud	Tamaño:2.3. mm.de longitud
Color: Marrón Negruzco	Color: Castaño Rojizo
Forma: Aplanada	Forma : Aplanada
Antena: Lamelada	Antena : Clavada
Bordes Laterales del Protórax,recto	Bordes laterales del Protórax, curvados.
Oviposición: 350 huevos	Oviposición: 300 huevos
Ciclo Vital: 40-50 días	Ciclo Vital: 40-50 días
Muy sensible al frío	Muy sensible al frío
Ataque:Frutas-Leguminosas,Cereales, Maní.	Ataque:Frutas,Cacao,cereales.
	Produce un olor fuerte en las mercancías atacadas.

c). Orden : Lepidoptera

Familia: Pyralidae

Género : Anagasta (ephestia)

Especie : Cautella

Nombre Vulgar : Palomilla de la harina

./.

Tamaño : 25 cm. de largo

Color : Alas posteriores : Blanco, sucio, alas anteriores: gris plomizo pálido.

Larva, Color : Blancuzco o rosado con pequeños puntos negros Ciclo Vital : 5 - 7 semanas

Oviposición : 200 huevos durante su vida

Ataca : Harinas, cereales molidos

V. CONTROL BIOLOGICO :

Orden : Himenptera

Avistas de la familia : Braconidae

Género : Bracon

Especie : sp.

Estas avisipitas de o.5. mm. de largo pican larvas de lepidopteros y ovipositan sobre ellas actuando como parásitos - de larvas.

B I B L I O G R A F I A

1. Agro-Bayer, Información Técnica 1972, Reconocimiento de plagas en Productos Almacenados, Circular No. 43.

2. Aldana H, A. 1975. Descripción de los principales insectos dañinos de los granos almacenados, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá, mimeografiada, P.7.

3. Chapman and Shepard, 1932. Clave para la identificación de las plagas más comunes de productos en granos almacenados. Traducción del Inglés : R Espinal.

o / o

4. ICONTEC. 1975 Clasificación de Insectos Dañinos, Granos Almacenados, la. Edición. Norma Mimeografica R.5.

5. Plagas de los Granos Almacenados 1972. Boletín Agrícola No. 1260 AID. MEXICO.

0-0-0-0-0-0-0-0-0

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA-PNCA

TABLA DE CONVERSIONES GENERALES

Multiplicar por el número siguiente.	Para convertir	en	
0.394	Centímetros (cm)	Pulgadas (in)	2.54
3.28	Metros (mt)	Pies (ft)	0.305
0.62	Kilómetros (km)	Millas (m)	1.61
10.76	Metros Cuadrados	Pies cuadrados (ft2)	0.093
35.3	Metros cúbicos (m^3)	Pies cúbicos (ft3)	0.028
0.22	Litros	Galones (gal)	4.55
0.035	Litros	Pies cúbicos (ft3)	-
0.035	Gramos (g)	Onzas (onzs)	28.35
2.205	Kilogramos (Kg)	Libras (Lb)	0.454
0.672	Kg/m	Lb/ft	1.488
0.014	g/m2	Lb/in 2	70.3
0.205	Kg/m2	Lb/ft2	4.89
0.062	Kg/m3	Lb/ft3	16.0
0.091	Toneladas/m2	Tons/ft2	10.94
3.97	Kilocalorias o frigorias (Kcal)	BTU	0.252
1.8	Kcal/Kg	BTU/lb	0.56
0.369	Kcal/m2	BTU/ft2	2.713
9/5 más 32	°C	°F	Menos 32 multiplicados por 5/9
	Para obtener	de	Multiplicar por el número de arriba

IX.25.78
jjg.

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA-PNCA

CURSO INTERNACIONAL SOBRE MERCADEO
AGRICOLA DE PRODUCTOS PERECEDEROS

CALOR ADMITIDO PARA ALGUNOS PRODUCTOS ESENCIALES

Producto	Porcentaje de agua	Porcentaje de materias sólidas	calor específico antes de congelación	Calor patente de congelación	Calor específico después congelac.
Tejido muscular	75	25	0.85	60	0.48
Carne de res-magra	62	38	0.77	50	0.46
Carne de res-gorda	50	50	0.70	40	0.45
Ternero	65	35	0.78	52	0.46
Oveja-semi-grasa	55	45	0.73	44	0.45
Cerdo magro	55	45	0.73	44	0.45
Cerdo gordo	40	60	0.64	32	0.44
(Tocino)	1	99	0.50	-	-
Riñones, higado corazón	75	25	0.85	60	0.47
Aves	75	25	0.85	60	0.47
Pescado	75	25	0.85	60	0.47
Huevos	72	28	0.83	58	0.47
Leche	87	13	0.92	-	-
Mantequilla	13	87	0.48	11	0.42
Queso	50	50	0.70	-	-
Frutas carnudas	85	15	0.91	68	0.48
Almendras y nueces	7	93	0.45	-	-
Legumbres frescas	90	10	0.94	72	0.49
Tomates	94	6	0.96	75	0.50

IX.25.78
jjg.

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA - PNCA -

USO DE LA CARTA PSICROMETRICA

* Por: Víctor Olarte

La carta psicrométrica comprende una serie de curvas que indican los contenidos de humedad del aire expresado en libras de vapor de agua por libra de aire seco, a determinadas temperaturas, medida en grados Farenheit ó en grados Centígrados.

Las curvas y demás datos consignados en la carta psicrométrica servirán para establecer si con aire de determinadas condiciones de temperatura y humedad, se puede ventilar un silo o bodega en los cuales hay un grano almacenado que contiene determinada humedad y temperatura. En otros términos, la carta psicrométrica es un instrumento que nos permite examinar las complejas relaciones existentes entre las diversas propiedades de mezcla de aire y vapor acuoso y encontrar soluciones gráficas a los problemas con que se tropieza en materia de ventilación, acondicionamiento de aire y humidificación.

Debe tenerse en cuenta el siguiente punto de vista : el aire que se emplee en la ventilación, comenzará por ponerse a la temperatura del grano; si el aire está más frío que el grano, este deberá bajar paulatinamente su temperatura hasta que después de una ventilación prolongada el grano adquiera la misma temperatura que la del aire. Con varios ejemplos se ilustrará la forma como se debe emplear la carta psicrométrica.

Ejemplo No. 1. Qué humedad relativa tiene un aire que a 23 ° C contiene 0.0123 kilos del vapor de agua/kilo de aire seco.

Solución : En el eje de las abscisas leemos la temperatura 23 °C. En el de las ordenadas buscamos 0.0123 kls. de humedad. En el punto donde se encuentren la vertical que parte de 23°C y la horizontal que parte de 0.0123, hallamos un punto que se corta con la curva de 70%. Luego el aire en esas condiciones tiene una humedad relativa de 70%.

Ejemplo No. 2. Determinación de las propiedades del aire :

Bulbo seco : 90°F
Humedad relativa: 60%

Encontrar lo siguiente :

a) Humedad absoluta
b) Punto de rocío
c) Humedad relativa
d) Entalpía

Solución: Primero debemos reducir la temperatura dada en grados Farenheit a grados Centígrados, a fin de ajustarnos a la carta, la cual está en grados Centígrados. Dicha conversión nos dá 32.2°C. Con este dato nos vamos al eje de las abscisas y leemos la temperatura 32.2 °C. Levantamos una vertical hasta encontrar la curva de 60 % humedad. A partir de este punto de intersección, nos vamos horizontalmente hacia la derecha hasta encontrar el eje de las coordenadas. En el punto de intersección leemos 0.0184 y así encontramos la respuesta al punto a).

a) humedad absoluta = 0.0184 kilos/kilo de aire seco.

b) para encontrar el punto de rocío se procede así : sobre el eje de las abscisas en el punto 32.2°C levantamos la vertical hasta encontrar la curva del 60 %. Desde allí nos dirigimos hacia la izquierda hasta encontrar la curva del 100 %. Este es el punto de rocío. Desde allí nos bajamos verticalmente hasta encontrar la abscisa y leemos una temperatura de 23°C. En consecuencia la temperatura del punto de rocío es de 23 °C aproximadamente.

c) la humedad relativa la da el mismo problema .

d) para hallar la entalpía o contenido calorífico se procede así : del punto de intersección de la vertical 32.2°C, con la curva de humedad relativa 60 %, nos dirigimos en sentido oblicuo hacia la izquierda y encontramos 79 k.cal./kilo de aire seco. La entalpia es la cantidad de calor que contiene el aire y el vapor de agua a él asociado, medida a partir de la base de que a O°C, el aire perfectamente seco tiene un contenido calorífico de O k.cal./kg.

Ejemplo No. 3. Para un aire con 100 °F y 40% de humedad cuál es la temperatura en el punto de rocío ?

Solución: Levantamos la vertical a partir de 100 °F y encontramos el punto donde corta la curva de 40%. Desde allí nos dirigimos horizontalmente hacia la izquierda hasta donde encontremos la curva del 100 %. Este es el punto de rocío. Desde allí nos bajamos verticalmente hasta encontrar la abscisa y aquí leemos una temperatura de 71.5 °F.

Lo anterior quiere decir que si un aire a 100 °F con 40 % de humedad lo enfriamos hasta 71.5°F , no hacemos otra cosa que provocar la saturación de ese aire y entonces se produce la condensación de la humedad, es decir, que si el ambiente en que está el aire es de granos, haríamos que estos recibieran de la atmósfera agua condensada.

En los tres ejemplos que hemos expuesto se indica cómo emplear la carta psicrométrica, y el significado que ella tiene desde el punto de vista de la humedad relativa del aire. Ahora daremos varios ejemplos que explican cómo emplear la Carta en problemas de ventilación cuando se tiene almacenado el grano a determinada humedad y temperatura. Anexamos una Carta en la cual están marcados con lápiz de distinto color los ejemplos que a continuación exponemos y resolvemos.

Ejemplo No. 1. Tenemos almacenado en un silo, grano con 13.4% de humedad que ha indicado en los termopares una temperatura de 90°F. Con la observación de la temperatura hemos notado que el grano en el silo se ha calentado, ués los registros anteriores habían indicado 80°F. En el momento que pensamos ventilar, el aire exterior registra 80°F y una humedad relativa de 75%. Se podrá ventilar en la esperanza de que se baje la temperatu-

ra del grano y de que éste no absorba humedad de la atmósfera?

Solución : Estando el grano a una temperatura de 90°F es lógico pensar que el aire más frío que se le inyectara a él tiende a ponerse inicialmente a una temperatura igual a la del grano, en este caso a 90°F.

Miremos la carta : a 80°F y 75% de humedad el aire contiene 115 granos de vapor de agua por libra de aire seco. Al insuflar este aire al grano que tiene 90°F, el aire inicialmente se calentará, sin variar su contenido de vapor de agua, es decir, subirá a 90°F con los mismos 115 granos de vapor de agua. Entonces buscamos el punto de intersección de 80°F con la curva de 75%, y desde allí nos desplazamos hasta el punto donde tropecemos con la vertical que se levanta en 90°F . Tal punto está un poco por debajo de la curva que indica 55% de humedad atmosférica.

Ahora bien, la curva de 55% de humedad es la de equilibrio para un grano que contenga 12%. Y como en nuestro caso el grano tiene 13.4% de humedad, se puede ventilar. Esta ventilación no se puede llevar a efecto indefinidamente sino que debe controlarse permanentemente que la temperatura del grano se baje por efecto de la ventilación y que la humedad atmosférica no haya aumentado notablemente, por que en este caso habría que estudiar las nuevas condiciones impuestas por un cambio en la temperatura o en la humedad del aire.

Podemos ventilar hasta que la temperatura se baje al punto en que se corte la vertical con la curva que indica 65%, que es la de equilibrio con 13.4% de humedad en el grano.

Ejemplo No. 2. El grano en el silo tiene 13.4% de humedad y su temperatura es de 80°F. Sería correcto ventilar ese grano con un aire que tuviera 90°F y 85% de humedad?

Solución: El aire a 90°F al ponerse en contacto con el grano bajaría inicialmente su temperatura a 80°F. A 90°F ese aire contiene 183 granos de vapor de agua por libra de aire seco, con una humedad relativa de 85%. Al bajar la temperatura de este aire no disminuimos su contenido en vapor de agua; por consiguiente, si nos desplazamos horizontalmente hacia la izquierda para bajar la temperatura sin alterar el contenido de vapor de agua, nos encontramos con que a 85°F se tropieza con la curva de saturación (100%), es decir, que el aire condensará el vapor de agua sobre el grano; por consiguiente, aumentaríamos en esa forma el contenido de humedad en el grano, sin haber logrado siquiera que el aire bajara a 80°F. Luego no se puede ventilar en las condiciones dichas.

Ejemplo No. 3. El grano contiene 13.4% de humedad y una temperatura de 95°F. Se debería ventilar con un aire atmosférico de 95°F y 70% de humedad ?

Solución : De las curvas se deduce inmediatamente que un aire con 70% está en equilibrio con un grano de 14%. Luego es lógico que al no variar la temperatura, la masa del grano después de una ventilación más o menos prolongada se pondrá en equilibrio con el aire en cuestión aumentando el grano su humedad hasta 14%. Es pues inconve-

niente y perjudicial ventilar el grano en esas circunstancias.

Ejemplo No. 4. El grano contiene 12.5% de humedad y está a 95°F. Podrá ventilarse con aire de 76°F y 90% de humedad relativa?

Solución : Buscamos el punto indicado por 76°F y 90% (condiciones del aire). El aire se calentará a 95°F (nos desplazamos desde el punto encontrado hasta hallar la vertical que parte de 95°F) y su humedad habrá rebajado a un poco menos de 50%, o sea que el grano allí tiene un equilibrio de humedad de 11% aproximadamente. Luego se puede ventilar sin aumentar la humedad, hasta que la temperatura del grano baje a 88.5° F, o sea el punto donde esa temperatura intersecta la curva de 12.5%.

CONCLUSIONES

De los ejemplos expuestos sacamos algunas conclusiones generales que pueden servir de orientación para avocar el problema de la ventilación .

1. Es necesario registrar con la mayor frecuencia posible la temperatura del grano almacenado, y observar si se presentan aumentos en ella. Si sucede tal cosa se puede pensar en la ventilación.

2. Para aplicar correctamente la ventilación es indispensable conocer los siguientes factores : humedad y temperatura del grano, humedad y temperatura del aire.

Puede suceder que un grano se haya almacenado en la confianza de que en el granero que lo contiene, toda la masa está a una humedad uniforme ; pero en muchos casos tal uniformidad no existe. Entonces para determinar aproximadamente si se puede ventilar o no, se pone a funcionar el ventilador para que extraiga aire del granero o silo, y frente a la boca de descargue del ventilador se coloca un higrómetro, el cual nos indicará la humedad del aire ambiente dentro de la masa de grano; tal humedad deberá estar en equilibrio con determinada humedad en los granos; entonces de la tabla donde se anotan las humedades de equilibrio entre la humedad del grano y la humedad del aire podemos deducir más o menos en qué estado se encuentra el grano.

Cuando el aire que se va a emplear en la ventilación tiene una temperatura más baja que la registrada por el grano, puede haber posibilidad de ventilar, previo empleo adecuado de la Carta Psicrométrica. Pero si el aire con que se va a ventilar tiene una temperatura más alta que la que tiene el grano, es inútil ventilar y se corre el peligro de aumentar el contenido de humedad del grano.

Cuando llueve, la humedad atmosférica ambiente registra 100% de saturación o un poco menos. A pesar de que la temperatura en un momento de lluvia sea baja, no debemos ventilar por que el aire lleva gotas de agua en suspensión que van a dar al grano, aumentando en él su contenido de humedad.

CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS*

I INTRODUCCION

Desde hace aproximadamente un año, en el 90% de las dependencias del Instituto en todo el país, se implantó el sistema de CONTROL DE ALMACENAMIENTO basado estrictamente en normas y procedimientos técnicos, lo cual no viene a ser un control más, sino que llena un vacío, especialmente en lo referente a la calidad de los productos y su conservación.

Desafortunadamente a pesar del tiempo transcurrido y en la mayoría de los casos la falta de colaboración de un gran número de funcionarios, el sistema no ha dado los resultados que de él se esperaban; por lo tanto, a continuación vamos a enumerar todas y cada una de las condiciones y formas que implica el plan, esperando que todo Administrador vele por el estricto cumplimiento de ellos.

II FORMATO

La base esencial del sistema la constituye los formatos:

A. Formato A

Es la tarjeta que registra el movimiento de cada arrume o silo con indicación de su calidad al ingresar o salir el producto.

Debe diligenciarse solamente cuando se trata de productos destinados a almacenar, es decir, después de haberse tratado (limpio seco), pero en ningún caso cuando está húmedo.

B. Formato B

Este formulario debe llenarse quincenalmente con las novedades que se presentan, bien sea por movimientos de las mercancías o por tratamientos sanitarios.

III ANALISIS SOBRE MANEJO DE LOS FORMATOS

A. Formato A

ANVERSO DE LA TARJETA

1° En la parte superior existen tres casillas que se denominan:

---

* Por Guillermo Grosso

BODEGA N°	ARRUME N°	SILO N°

La explicación para llenar estos espacios es como sigue:

a. Bodega N°:

Debe anotarse el número de la bodega previamente establecido, cuando la dependencia cuente con más de una, bien sea de su propiedad o tomadas en arriendo incluyendo los Almacenes de Depósito.

b. Arrume N°:

Debe anotarse el número del arrume que previamente se haya establecido, bien sea por parte directa de la dependencia o por plano especial que haya levantado la División de Control de Calidad.

c. Silo N°:

En este espacio debe indicarse el número del silo donde se encuentra almacenada la mercancía.

2° A continuación se encuentran los espacios denominados:

Dependencia: _____ Productor: _____ Código: _____

Estos espacios deben llenarse en la forma siguiente:

a. Dependencia:

Debe anotarse el nombre de la respectiva localidad.

b. Producto:

En este espacio se anota el tipo de mercancía por ejemplo: Arroz Paddy, Maíz Blanco, etc. Los demás factores que identifican un producto se anotan en las casillas del reverso de la tarjeta como más adelante se indica.

c. Código:

Este espacio debe dejarse en blanco, por estar destinado a una codificación numérica para efectos de tabulación.

3° A continuación se encuentra el renglón con las siguientes anotaciones:

Almacenado en: a. Instalaciones propias / /
b. Almacenes de Depósito / /
c. Otros / /

Su diligenciamiento es como sigue:

a. Instalaciones propias:

Cuando la bodega o silo es de propiedad del Instituto se indicará en el cuadro respectivo con una X.

b. Almacenes de Depósito

Cuando la mercancía se encuentra en un almacén de Depósito bien sea bodega o silo, se diligenciará de acuerdo a lo indicado en el punto anterior.

c. Otros:

Cuando se trata de bodegas, que ni son de propiedad del Instituto ni corresponden a almacenes de depósito se identificará con una X.

4° En el renglón seguido se encuentra:

H L A

Direcciones: B. _____ medias arrume
C. _____ N°de estibas

a. Letra "B"

En la línea que sigue después de esta letra se debe anotar la dirección completa del Almacén de Depósito.

b. Letra "C"

En igual forma del punto anterior, se debe anotar la dirección de las bodegas distintas a las instalaciones propias o Almacenes de Depósito.

c. Medidas arrume :

Se anotan las medidas del arrume en metros y en la parte inferior de las letras cada vez que se efectúe un movimiento cuyo significado es el siguiente:

E N A C	Bodega N°	Arrume N°	Silo N°

Dependencia _____ Producto _____ Código _____

Almacenado en: a. Instalaciones propias ____ b. Almacenes de depósito ____

c. Otros ____

H L A

Direcciones: B. _____ Medidas arrume

C. _____ N°de estibas

Tratamiento Sanitario

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Fecha	Documento	Entrada	Salida	Saldo	Procedencia	Destino

FACTORES DE CALIDAD

	Gramos	%	
Temperatura			
Olor	____	____	
Insectos	____	____	
Variedad	____	____	
RP ---------- %	____	____	
IP ---------- %	____	____	
Grano partido total %	____	____	Humedad In -- %
Granos rojos	____	____	
Granos yesados	____	____	Humedad F -- %
Granos dañados	____	____	
Semillas objetables	____	____	
Granos de otro color	____	____	
Granos chupados y/o partidos	____	____	Imp. In.----- %
			Imp.Fin.----- %

Categoría inicial _____

Categoría Final

H: Altura

L: Largo

A: Ancho

d. Número de estibas:

Se anota el número de las estibas que se utilicen para la conformación del arrume en mención.

5° Siguiendo el orden de la tarjeta, el espacio que se encuentra es:

Tratamiento sanitario

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Posee doce casillas debidamente numeradas, que representan los doce meses del año y cuya utilidad es la siguiente:

En la casilla correspondiente al mes se anota la fecha del día de fumigación.

La numeración con relación a los meses debe entenderse:
El (1) para el mes de enero, el (2) para febrero, el (3) para marzo y así sucesivamente.

6° En el espacio que sigue se encuentra:

Fecha	Documne.	Entrada	Salida	Saldo	Proced.	Destino

La manera de operar esta parte de la tarjeta es como sigue:

a. Fecha:

Se indica el día, mes y año de las entradas que conforman el arrume o silo y de las salidas posteriores que se efectúan.

b. Documentos:

Se indica el documento respectivo, que bien puede ser:

Carta-remesas
Resultado de Tratamiento
Traspaso de silos a bodegas
Traspaso de bodegas a silos, etc.

c. Entradas:

Se coloca la cantidad del producto en kilos, correspondiente al dato que arroja el documento que respalda este movimiento.

d. Salidas:

Igual procedimiento que el anterior.

e. Saldo:

Se anota el resultado de la suma o resta del movimiento efectuado.

f. Procedencia:

Se coloca el lugar de orígen de la mercancía, que puede ser por concepto de:

-Compras
-Traslados dentro de la misma dependencia
-Recibo de otras dependencias
-Tratamientos
-Pilas, etc.

g. Destino:

Se anota la clase de operación que puede ser: Ventas, traslados, etc.

En caso de que para completar un silo o arrume se tenga que efectuar diferentes operaciones en distintas fechas deben usarse tantos renglones como movimientos se hayan efectuado.

REVERSO DE LA TARJETA

No creemos necesario entrar en detalles de cómo se llena cada uno de los factores de calidad que allí se solicitan, pues solamente se trata de transcribir lo que indica los resultados de los análisis de Laboratorio que se efectúan.

1° Merma o Sobrante:

Solamente haremos hincapié, respecto a que en la margen izquierda en la parte final del formato, no deben omitirse los detalles solicitados, es decir, la indicación de MERMA o SOBRANTE tanto en kilos como en porcentaje, terminando el período de almacenamiento del producto.

a. Merma:

Esta información es muy fácil de obtener puesto que solamente se trata de anotar la última partida que quede en la columna SALDO, la cual una vez agotado el arrume, muestra que debería haber una existencia, ésta existencia corresponde a una MERMA y por consiguiente debe indicarse en el espacio que estamos comentando, encerrando en un círculo la palabra "MERMA" y colocando la cantidad respectiva.

b. Sobrante:

Si una vez evacuada la totalidad del arrume, aparece en la columna SALDO una mayor cantidad, esto indica que se presentó un SOBRANTE y por consiguiente al hacer la anotación respectiva debe encerrarse también en un círculo la palabra "Sobrante".

2° Porcentaje:

Para establecer el porcentaje daremos un ejemplo:

Se conformó un arrume con 185.000 kilogramos de arroz paddy IR-8 y después de seis meses de almacenamiento se evacuó obteniéndose un peso final de 183,458 kilogramos.

Observamos que se obtiene una diferencia con respecto al peso inicial de 1.542 kilogramos lo cual representa un "merma".

Para establecer el porcentaje se hace la siguiente operación:

185.000	100%
1.542	X

$$X = \frac{1.542 \times 100}{185.000} = 0.83\%$$

Esto nos indica que siempre se debe multiplicar el faltante por 100 y se divide por la cantidad inicial. Este cálculo se puede obtener mediante la siguiente forma:

$$\% \text{ MERMA} = \frac{\text{Cantidad faltante x 100}}{\text{Cantidad inicial}}$$

$$\% \text{ SOBRANTE} = \frac{\text{Cantidad sobrante x 100}}{\text{Cantidad inicial}}$$

IV. CUANDO DEBE ELABORARSE LA TARJETA DE CONTROL DE ALMACENAMIENTO

La tarjeta debe elaborarse siempre que se empieza a conformar un arrume o silo ya sea total o parcialmente con los productos que a continuación se enumeran:

BODEGAS	SILOS
Ajonjolí	Arroz en cáscara
Anís	Cebada
Arroz en cáscara	Maíz
Arroz Pilado	Sorgo
Azúcar	Soya
Cebada	Trigo Nacional e Importado
Fríjol	
Garbanzo	
Harina de Trigo	
Lenteja	
Maíz	
Sorgo	
Soya	
Trigo Nacional e Importado	

Sin embargo queremos aclarar que para efectos de análisis solamente se hará para aquellos productos que contempla el "Manual de Procedimientos y Normas de Compra" y para el Arroz Pilado de acuerdo a la clasificación Tentativa vigente para este producto.

V. OBTENCION DE MUESTRAS-CAMBIO DE TARJETAS:

Sobre este aspecto queremos anotar que por falta de información y otras por falta de entendimiento, se han presentado algunas dudas de cuando y como se llevan a cabo estas operaciones.

A este respecto queremos indicar que en el plano original concebido se estableció que todas las dependencias deben dotarse de recipientes de suficiente capacidad y número, como arrumes o silos tuviera para seguir el procedimiento que a continuación se describe:

Suponemos que la dependencia cuenta con una Planta de diez (10) silos y una (1) bodega donde pueden conformando 36 arrumes. Dados los números que antes indicamos, la dependencia debe contar con unos cinco recipientes que pueden ser canecas de lámina de una buen capacidad, para uso en la bodega y dos recipientes más pequeños, para uso en los silos.

a. Recipiente destinado a la(s) bodega(s):

Deberán estar localizados al lado de los arrumes cuando se estén conformando, para depositar en ellos las muestras que se obtengan de cada uno de los bultos que lo conforman tomando la misma cantidad en la sonda, que nunca debe ser mayor al contenido de la primera ventanilla. Esto con el objeto de que la muestra no resulte excesiva.

b. Recipientes destinados a los silos:

Deberán colocarse en la parte superior más exactamente en la boca de cargue de cada uno de los que se está llenando.

La muestra la obtendrá del chorro de caida durante lapsos mínimos de quince (15) minutos y sujetos a una medida de capacidad siempre igual que debe adoptarse y que nosotros sugerimos sea la de un tarro de una (1) libra. Cada vez que entra un lote al silo debe procederse en igual forma.

VI. CASOS QUE SE PRESENTAN AL ALMACENAR

1° Si la cantidad a almacenar en un arrume o en un silo es suficiente para coparlo en su totalidad la muestra obtenida debe homogeneizarse practicarle el análisis respectivo, anotando sus resultados en la tarjeta y en la columna señalada como primer análisis.

2° En caso de que un arrume o un silo no se conforme o llene durante un período contínuo, sino que esto se suceda en lapsos más o menos distantes (más de quince días) el procedimiento para la obtención de la muestra y el análisis respectivo es como sigue:

En la primera etapa se debe hacer el análisis del Laboratorio del primer lote que entra a conformar el arrume o llenar un silo, reservando una porción de un kilogramo aproximadamente de muestra homogeneizada, sin tener en cuenta la cantidad que entre al almacenamiento.

Del análisis del Laboratorio de esta primera muestra, se elaborará la primera tarjeta A. la cual nos indica el comienzo del almacenamiento.

Cada vez que entra un nuevo lote a incrementar la cantidad almacenada inicialmente, se debe efectuar el análisis de la muestra homogeneizada, (la anterior que ya se tenía mezclada con la nueva o sea la del último lote) y elaborar la tarjeta correspondiente, con las nuevas medidas del arrume, cuando se trata de bodegas, que van a reemplazar la tarjeta anterior.

Cuando se completa el arrume o silo las muestras obtenidas en igual forma para cada lote, serán homogeneizadas hasta obtener una muestra final que puede ser de un kilogramo y sobre ésta efectuar el análisis respectivo elaborando la tarjeta que debe reemplazar a la última.

Es importante tener en cuenta que los resultados de cada análisis cuando se está aumentando la mercancía en el lugar de almacenamiento, se pondrán en la columna "Primer Análisis".

Desde el momento que se inicie la salida de mercancía por cualquier concepto (ventas, trillas, etc.) del sitio del almacenamiento, se debe efectuar y transcribir en la tarjeta correspondiente al segundo análisis o análisis final de cada lote.

VII. MEZCLAS DE VARIEDADES DE ARROZ PADDY EN UN MISMO ARRUME:

Teniendo en cuenta nuestra capacidad de almacenamiento y con el fin de evitar pérdidas de espacio, debido a la conformación de arrumes individuales con arroces de igual tipo y calidad, PERO DE DIFERENTE VARIEDAD, se ha adoptado un nuevo sistema para la conformación de los arrumes que operará a partir de la fecha en la siguiente forma:

Cuando con una variedad determinada no pueda coparse la totalidad de un arrume éste podrá finalizarse por medio de una mezcla con producto de otras Variedades.

1° Variedades que pueden mezclarse:

Las variedades que pueden mezclarse siendo de la misma categoría son:

a. Rexoro; Belle Patna y Blue Bell del Tipo I y la variedad Ica 10 del Tipo II.

La variedad Blue Bonnet no debe mezclarse con ninguna otra.

b. Las variedades Tapuripa, Suriname y Costa Rica del Tipo II.

c. La variedad Mercurio del Tipo II, las variedades Monolaya y Brillante del Tipo III, las variedades Guayaquil, Pablo Montes, Fortuna y Palmira 105 del Tipo IV.

d. En cuanto a las variedades no mencionadas aquí, podrán efectuarse mezclas teniendo en cuenta el Tipo de grano, es decir, las variedades Century y Salvatucasa se podrán arrumar entre sí conjuntamente siempre y cuando llenen el requisito de ser de igual categoría pero en ningún momento podrán arrumarse en forma conjunta con variedades de grano largo a las cuales éstas se asemejan.

e. Los arroces Chombo y Pachero pueden arrumarse mezclados entre sí pero en ningún caso, con variedades de grano similar.

f. La variedad IR-8 no debe mezclarse con ninguna otra.

NOTA : Las mezclas que se han estipulado, únicamente deben hacerse cuando las necesidades de espacio lo requieran.

2° Diligenciamiento de tarjetas de los arrumes que contengan mezclas:

En la tarjeta que se elabora para un arrume, que contenga mezclas de variedades, en la parte final de su cara principal, debe indicarse en el mismo orden las variedades que conforman dicho arrume con indicación del peso en kilos de cada una de ellas, ejemplo:

Fecha	Document.	Entrada	Salida	Saldo	Procedenc.	Destino
4-VIII/71	B.C.008	108.2000		108.200	Pto.López	
5-VIII/71	B.C.009	90.320		198.520	Granada	
10-VIII/71	B.C.011	150.230		348.750	Villavicencio	

Nota: Variedades que integran esta mezcla en el mismo orden:
1° Mercurio Tipo II 108.200 kgs.
2° Monolaya Tipo III 90.320 Kgs.
3° Fortuna Tipo IV 150.230 Kgs.

ENAC

INFORME SOBRE CONTROL DE MERCANCIAS

Dependencia _____ Fecha _____

Mercancías Almacenadas en: _____

Producto	Arrume N°	Silo N°	Código por Pr.	Movimiento(Kilos)			Procedencia	Destino	Control Sanit.				Observaciones
				Entr.	Salid	Saldo			Br.	Vp	M/ tion	Otros	

_____ _____ _____

Laboratorista Contador Director o Agente

2° Como anteriormente describimos debe seguirse el mismo proceso en la elaboración de cada tarjeta y al final deben mezclarse y homogeneizarse las muestras para obtener la muestra representativa de todo el contenido, cuyo análisis nos va a indicar con bastante exactitud la calidad promedia del producto que se está almacenando siendo estos últimos factores los que deben tenerse en cuenta para la elaboración de la tarjeta que podemos llamar como tarjeta definitiva ya que las anteriores que se hayan diligenciado desaparecen puesto que sucesivamente una a una se van reemplazando.

VIII. NUMERO Y DESTINO DE LAS TARJETAS

Las tarjetas que anteriormente nos referimos deben llenarse en original y dos (2) copias cuyo destino será así:

a. ORIGINAL para el Kardex de la respectiva regional.

b. Duplicado para el Kardex de la Oficina Central División Control de Calidad.

c. Triplicado para el Kardex de la respectiva dependencia.

B. Formato B

La segunda fase del control de almacenamiento la constituye el formulario antes mencionado, denominado "Informe sobre Control de Mercancías", el cual debe diligenciarse y enviarse al final de cada quincena.

Con el fin de hacer más fácil dicha elaboración y que no demande mucho tiempo hemos considerado que únicamente debe relacionarse los arrumes o silos que tengan movimiento bien sea por recibo de mercancía, por evacuación de los mismos o por fumigación, aunque el arrume o silo no despache o reciba grano.

El diligenciamiento de este formulario es como sigue:

1° En la parte superior se encuentran tres (3) espacios denominados (dependencia), (fecha) y (mercancías almacenadas en) precedidas de una línea.

a. Dependencia:

Debe anotarse el nombre de la dependencia a la cual corresponde el informe.

b. Fecha:
Se anota la fecha de la quincena respectiva al informe.

c. Mercancías almacenadas en:

Se debe utilizar un formulario por cada bodega sea o no de propiedad del Instituto y un formulario por el total de silos igualmente sean propios o arrendados.

Bodegas

Si la hoja corresponde a bodegas se anotará el número con que previamente se haya designado a éstas, es decir, que si una dependencia cuenta por ejemplo con dos (2) bodegas destinadas a almacenamiento de granos y una bodega en la desmontadora, se debe, enumerar del 1 al 3 correspondiéndole a la bodega de la desmotadora el número 3; esto indica que se deben diligenciar tres (3) hojas diferentes una por cada bodega.

Si además de esto se tiene una bodega arrendada a ésta le corresponderá el número 4 y en consecuencia deberá tener su hoja respectiva.

Silos

Debe indicarse si éstos son de propiedad del Instituto o de particulares y por consiguiente el informe quincena deberá rendirse en hoja separada.

2° Siguiendo el orden del formulario se tienen las siguientes columnas:

a. Producto:

Debe anotarse el nombre del mismo, con su denominación de compra o de recibo de otras dependencias. Por ejemplo, si se trata de Arroz con cáscara se indicará "Arroz en Cáscara" o "Arroz Paddy" con indicación de la variedad respectiva. Si se trata de una mezcla de arroz, se anotará "mezcla arroz paddy" y se procederá de acuerdo a las instrucciones ya indicadas.

Es imprescindible la anotación de "arroz en cáscara" o "paddy" en vista de que en algunas oportunidades hay arroces blancos cuya denominación se complementa con el nombre de la variedad lo que hace necesario hacer la aclaración respectiva.

b. Arrume N°y Silo N°:

Se anotará el número de arrume o silo de acuerdo a la nomenclatura previamente establecida.

c. Código por Producto:

De momento debe dejarse en blanco pues está destinada a un número especial que se usará en los sistemas de tabulación, el cual una vez establecido se hará conocer para llenar este espacio.

3° Inmediatamente después aparecen tres (3) columnas denominadas "entradas" "salidas" y "saldos" bajo una misma denomina - ción "movimiento" (en kilos).

Estas tres columnas con el "control sanitario" constituyen la parte más importante del formulario y su diligenciamiento es como sigue:

a. Entradas:

Se anotará en Kilos el producto que en la quincena correspondiente al informe entre a la agencia, ya sea a conformar o incrementar un arrume en una bodega, o llenar o incrementar la cantidad en un silo.

Es lógico que el producto que entra a la agencia deba tener una procedencia definida la cual hay que estipularla en la columna "procedencia".

b. Salida:

Se debe indicar de acuerdo a los registros de mercancías que se hayan despachado ya sea en las bodegas o silos que sean o no del Instituto y cuyo respaldo para este movimiento lo dan los documentos, como carta-remesas, Ordenes de Tratamiento y traspasos en general. Como en el caso anterior se supone que al salir la mercancía del sitio del almacenamiento tiene un destino, bien sea a otra dependencia del Instituto, por venta, molinos, etc., que debe anotarse en la columna "destino".

c. Saldos:

Se anotará la cantidad en kilos de la marcancía que entra al sitio del almacenamiento cuando se trata de la conformación de un nuevo arrume o el llenado de un silo que se encuentre totalmente desocupado o a la suma total del producto cuando se trata de evacuar en forma total la mercancía de acuerdo a los documentos que respaldan estos movimientos.

4° El espacio "control sanitario" está formado por cuatro (4) columnas que en su orden están representadas por las iniciales "Br", "Vp", "M/tion", "otros" y que se deben diligenciar como a continuación se explica.

a. Columna "Br":

Significa que se ha efectuado tratamiento sanitario con Bromuro de Metilo y que para su diligenciamiento se colocará la dosis indicada en libras y no con una X como se venía haciendo anteriormente.

b. Columna "VP" y "M/tion":

Significa, cuando está diligenciada que se hizo un tratamiento preventivo de infestación con Vapona o Malathion respectivamente, el cual debe hacerse a toda la bodega, asperjando techos, paredes y arrumes.

Para su diligenciamiento se debe colocar una X en la columna respectiva en el producto utilizado.

c. Columna "Otros":

Se indican los tratamientos sanitarios con una X que no están incluídos dentro de los anteriores.

5° Por último viene la columna Observaciones en la cual se anotará:

a. Cuándo se ha efectuado una aspersión en una bodega como medio preventivo ya sea con Vapona o Malathion y se encuentra algún arrume carpado porque está fumigado con Bromuro de Metilo, inmediatamente después de descarpado se deben asperjar estos arrumes con Vapona o Malathion indicando en la casilla "Observaciones" la primera y luego la segunda aspersión que se hizo para completar el tratamiento preventivo "a toda la bodega" y sus arrumes en la quincena correspondiente.

b. Cuando se hace un trasiego o un movimiento de silos a bodegas o viceversa se debe indicar en la columna mencionada este movimiento y por tanto su procedencia y su destino en las columnas correspondientes además de los datos requeridos en el formulario.

c. Cada vez que se efectúe un movimiento, se debe estipular las nuevas medidas del arrume.

d. Los que el Laboratorista, Director o Contador consideren necesario para aclarar o completar la información.

6° En la parte inferior del formulario aparecen las notas A, B, y C, que se deben tener en cuenta para su diligenciamiento y el espacio donde firmará el Laboratorista, Contador, Director o Agente.

Es importante aclarar que siempre y cuando exista este personal las firmas y sellos no deben ser omitidos.

ESCALA DE LIMITES POR CATEGORIA PARA LOS DIVERSOS FACTORES DE CALIDAD

Grado	Granos Dañados		Granos		Semillas objetables en 100 gr. de arroz con cáscara limpio	Variedades de contraste % en peso máximo	Grano Partido % en peso máximo
	Por calor % en peso máximo	Total % en peso máximo	Rojos % en peso máximo	Yesados % en peso máximo			
1	0.5	2.5	1.5	4.0	2	2.0	10
2	1.5	2.5	3.0	8.0	4	6.0	15
3	4.0	6.5	7.0	12.0	6	8.0	20
4	8.0	10.5	11.0	16.0	8	10.0	25

ENAC

ANTECEDENTES DE COMPRA

Lote N° _____

Identificación

Planta de _____ Fecha _____ Artículo _____
Propietario _____ Procedencia _____
N°de Bultos _____ Peso Bruto _____ Ks.Empaque(clase y marcas) _____
Destare por Empaque (_____ Grms.c/u) _____ Ks Peso Neto _____ Kilos

Ensayo de Laboratorio

Factores Comunes	Factores de Calificación				Factores de descuento
Temperatura _____	Ensayo de Pilada	s/Blanco Granos	%	Categ. Grado	
Olor _____					Humedad
Insectos _____	Enteros Sanos	____	____	____	_____ %
Clase _____	Partidos Sanos	____	____	____	
Sub-Clase _____	Rojos	____	____	____	Impurezas
Variedad _____	Yesados	____	____	____	Removibles
Tipo _____	Dañados	____	____	____	
Peso Esp.Limpio ____	Semillas objt	____	____	____	_____ %
_____ Puntos		____	____		
Rendimiento de Pi-- lada _____ %	Granos partidos		%	____	
Indice de pilada _____ %	Granos de otro color	____	%	____	
Grano Partido to - tal _____ %	Granos dañados	____	%	____	
	Granos chupados y/o partidos	____	%	____	_____ Laboratorista

Liquidación

Precio
$ _____ Punto
$ _____ Carga
$ _____ Kilo
Carga de ____ Kilos
Categoría o grado _____

Kilos netos recibidos _____ $ _____
Descuento por ley _____ $ _____
_____ $ _____
_____ $ _____
_____ $ _____

Boletin de compra N° _____

TOTAL _____ $ _____

Son: _____
Observaciones _____

Vo. Bo. Revisado

ENAC	IDENTIFICACION DE MUESTRA	N° _____
		Fecha _____

DEPENDENCIA

El suscrito empleado certifica que ha tomado una muestra representativa del cargamento descrito a continuación, haciendo el sondeo de cada uno de los bultos en la forma prescrita por el Instituto

Artículo _____ Lote N° _____

Número de bultos _____ Kilos brutos _____

Propietario _____

Observaciones: _____

Nota: La presente toma de muestra no implica compromiso alguno para el Instituto

_____

Firma Autorizada

ENAC — EXISTENCIA FISICA DE MERCANCIA — Arrume N° / Silo N°

Bodega N° _____ Lugar _____

Artículo _____ Código _____

Variedad _____ Tipo _____ Categoría _____

Marcas _____ Procedente _____

Movimiento Parcial

Fecha	Comprobante Número	Entradas		Salidas		Saldo Existenc.	
		Bultos o cajas	Peso Kilos	Bultos o cajas	Peso Kilos	Bultos o cajas	Peso kilos

IX.24.76-as.

Ejercicio: LA PULGA TOTO

Toto es una pulga muy interesante que puede y no puede hacer ciertas cosas. Toto ha estado saltando, haciendo un poco de ejercicio, cuando su dueño le coloca un poco de comida 3 pies hacia el Oeste de donde ella se encuentra. Tan pronto Toto ve su comida interrumpe sus saltos y queda mirando al Norte. Toto observa que la comida es un montoncito un poco mayor que su tamaño. Después de todo el ejercicio que ha estado haciendo está muy hambrienta, y quiere tomar su alimento lo antes posible. Examina la situación y se dice así misma: ¡DIABLOS!, tengo que saltar cuatro veces para tomar la comida.

Problema

Toto es una pulga muy lista y está totalmente acertada en su conclusión. ¿Porqué cree usted que le toma cuatro saltos (ni uno más ni uno menos) para llegar a su comida?

Situación

Una vez TOTO comienza en una dirección, debe saltar cuatro veces en esa dirección antes de cambiar de dirección.

MANEJO, TRATAMIENTO Y CONSERVACION DE GRANOS

EL ACONDICIONAMIENTO DE LOS GRANOS

Acondicionar un grano significa: secarlo hasta el grado necesario para su buena conservación, librarlo de los materiales y cuerpos extraños que lo acompañan y extirpar los insectos que lo destruyen. El acondicionamiento se inicia o debe iniciarse en la finca inmediatamente después de la recolección y se perfecciona o completa como requisito previo para el almacenamiento.

A. El contenido de impurezas.

Al cosechar el grano, bien sea que la operación se haga a mano o por medios mecánicos se recolectan simultáneamente muchos materiales distintos del grano, tales como; pedazos de tallo, plantas y semillas de malezas, terrones hojas etc. que luego deben ser eliminadas en la etapa de limpieza y secamiento.

1. Impurezas Removibles.

Se clasifica dentro de este grupo toda materia diferente al grano tratado que pueda ser extraído por medios mecánicos adecuados, tales como cribas, zarandas, corrientes de aire, mallas etc. En las impurezas removibles es común que se presenten granos de otros cereales y semillas de algunas plantas consideradas como malezas tales como las avenas silvestres, el triguillo etc. las cuales pueden ser utilizadas como forrajes, apareciendo el concepto de impurezas con valor, y que dentro de algunos sistemas de clasificación son tenidas en cuenta en forma especial para establecer su participación dentro de la tolerancia establecida.

2. Materia Extraña

Son todas aquellas impurezas que no pueden removerse mecánicamente por tener la misma forma, peso específico y tamaño del grano de que se trate y que permanecen en el conjunto del grano como vicio o defecto inseparable.

Según la proporción en que se encuentren y sus características especiales, rebajan la calidad del producto, unas veces por concepto de apariencia como las pepas negras en el arroz blanco (bejuco o porotillo), otras por desmejorar el color del producto final como en la harina de trigo, en ocasiones por comunicar sabores indeseables como la manzanilla en el trigo y en no pocas oportunidades por la molestia que ocasiona el tener que quitarlas a mano para que no aparezcan en el producto final como las piedrecillas en las lentejas y los terrones en el fríjol y maní.

B. Determinación del contenido de impurezas

Existen diversas formas que permiten conocer y cuantificar el contenido de impurezas existentes en un determinado producto. Como se dijo anteriormente éstas se pueden separar a mano, empleando cribas, zarandas y aún fuertes corrientes de aire que las arrastre.

1. Pérdida de peso por limpieza

Sea cualquiera la forma empleada para separar las impurezas, la secuencia para su cuantificación se describe a continuación; a) se pesa la porción analítica la cual debe ser un fiel reflejo de la totalidad del producto; b) se limpia aplicandole cualquiera de los métodos indicados; c) se pesa la porción del producto limpio y no las impurezas separadas; d) se halla por diferencia entre la porción sucia y la porción limpia el contenido de impurezas; e) se relaciona la diferencia obtenida con el peso de la muestra sucia o porción inicial, y f) se reduce a porcentaje.

Ejemplo:

Peso de la muestra sucia	500 gramos.
Peso de la muestra limpia	460 gramos.
Peso de las impurezas removibles	40 gramos.

Cálculo porcentual.

500 grms = 100

40 grms = X

$$X = \frac{40 \times 100}{500} = 8\%$$

De la cuantificación anterior podemos concluir que el contenido inicial de impurezas removibles en el producto analizado es el 8%, el cual para efectos de secamiento y almacenaje debemos reducir a un menor porcentaje.

2. Aplicación de la tabla de descuentos por pérdida de peso en la limpieza

Para manipular los granos en forma eficiente es preciso establecer tolerancias máximas sobre el contenido de impurezas dentro del producto para garantizar la buena conservación del mismo y hacer un uso eficiente de la capacidad de almacenamiento, lo que hace necesario establecer descuentos que se le deben aplicar al peso de aquellas mercaderías que sobre pasen los límites máximos establecidos.

Para calcular estos descuentos en peso e indistintamente en dinero asi como para muchos otros cálculos relacionados con el manejo del grano, I[illegible] elaboró una tabla que facilita su rápida determinación.

La base para el cálculo de la tabla parte del principio de que la composición del grano sucio como un todo es diferente a la composición del grano limpio y por lo tanto los porcentajes de pérdida de peso por limpieza no corresponden a la simple resta aritmética.

Ejemplo: 500 gramos de maíz con 8% de impurezas estan constituídos por: 460 gramos de maíz y 40 gramos de impurezas, es decir 92% de maíz y 8% de impurezas. Si deseamos que nuestro maíz quede solo con 3% de impurezas tenemos una nueva composición porcentual, como se expresa a continuación.

97% de maíz limpio y
3% de impurezas.

Podemos hacer el siguiente raciocinio para conocer el peso total que tendremos con esta nueva composición:

460 gramos de maíz limpio van a ser el 97%;
el 100% de maíz con 3% de impurezas que cantidad será?

$$\frac{460 \text{ grms.}}{X} = \frac{97\%}{100} \qquad X = \frac{460 \times 100}{97} = 474{,}22 \text{ Grms.}$$

Si hallamos la diferencia entre el peso inicial de la muestra con 8% de impurezas y el peso final de la muestra con 3% de impurezas tenemos:

500,oo gramos
- 474,22
25.78 gramos de pérdida de peso por limpieza.

Al hacer la relación de la pérdida de peso por limpieza respeto al peso de la muestra original tenemos.

500 = 100
25.78 X

$$X = \frac{25,78 \times 100}{500} = 5,15\%$$

Lo anterior nos sirve para aclarar que el porcentaje de pérdida de peso por limpieza no es simplemente la resta aritmética de porcentajes (8%-3% = 5%) sino un poco más. (5,15%

Basados en la anterior consideración obtenemos la siguiente fórmula que permite calcular en forma directa la pérdida de peso por limpieza:

$$X = 100 \left(\frac{Ii - If}{100 - If}\right)$$

X = porcentaje de pérdida de peso
Ii= impurezas inicial
If= impurezas final

Ejemplo: $X = \frac{100\ (8 - 3)}{100-3} = \frac{500}{97} = 5,15\%$

La tabla que se presenta en la siguiente hoja está dividida en dos partes; en la mitad inferior se incluyen una serie de factores que indican el peso a que quedarían reducidos 100 Kgrs. de grano al rebajar su contenido inicial de impurezas, desde los porcentajes encerrados en la columna horizontal inferior, hasta los porcentajes encerrados en la columna vertical del extremo derecho. Continuando con nuestro ejemplo tenemos:

a) Buscamos en la columna horizontal nuestro contenido de impurezas inicial (8%)

b) Buscamos en la columna vertical de la derecha nuestro contenido de impurezas final o sea con el que deseamos que quede (3%)

c) Buscamos el factor que corresp nda al punto donde se intercepten las dos líneas (94.85)

d) Restamos de 100 (cantidad original de producto), el factor hallado. (100 - 94,85 = 5.15%)

Como se puede apreciar por cualquiera de los métodos empleados el resultado final es el mismo (5,15%)

Si tenemos entonces que la cantidad de mercancía que se va recibir es de 7.000 Kgr. la cual tiene un 8% de impurezas y queremos qué cantidad de producto con 3% de impurezas nos queda, no tenemos sino que multiplicar esta cantidad por el porcentaje de descuento respectivo y el resultado restarselo a 7.000.

7.000 X 5,15 = 360,50 Kgr.
7.000 - 360,50 = 6.639,50 Kgr. con el 3% de impurezas o también multiplicar la cantidad por el factor que en la tabla corresponda a estas condiciones

7.000 X 94.85 = 6.639,50

C. Peso aproximado de los distintos granos y cantidad de granos en un gramo

No siempre tendremos a nuestra disposición todos los implementos necesarios para realizar un análisis y poder conocer la calidad exacta de un producto, pero si conocemos el peso aproximado de un grano y el número de granos que se necesitan para formar un gramo, podremos formarnos una idea de la composición de una mercadería.

Grano	Peso aproximado en miligramos	No. de granos en un gramo
Trigo	32 (0,032 gr.)	31.
Cebada	40 (0,040 gr.)	25.
Avena	30 (0,030 gr.)	33.
Maíz duro	300-350 (0,350 gr.)	3-4.
Arroz descascarado	20 (0,020 gr.)	50.
Maní descascarado	400 (0,400 gr.)	2-3.
Sorgo	25 (0,025 gr.)	40.
Trigo para pasta	60 (0,060 gr.)	16.
Cebada forrajera	40 (0,040 gr.)	25.
Fríjol	600-700 (0600-0,700 gr.)	1-5

D. El contenido de humedad en los granos

Es considerado como uno de los factores más importantes para que un grano pueda conservarse y sea apto para su posterior comercialización.

Existen límites del contenido de humedad en los granos que garantizan que la calidad del producto no se alterará, teniendo en cuenta que el exceso de humedad es la causa principal del deterioro del grano.

Una de las características fundamentales de la vida es la respiración. La respiración se manifiesta en general como un fenómeno de combustión, tanto en las plantas como en los animales. En la respiración se producen gas carbónico y vapor de agua, con desprendimiento de calor. En los granos el fenómeno de la respiración se produce en intensidad variable según sea la temperatura del grano y su contenido de humedad y a expensas de la propia sustancia del grano que suministra el material que se descompone.

Los granos con un contenido de humedad bajo respiran muy lentamente y por esa razón es muy poco el consumo de su propia sustancia y muy pequeñas las cantidades de humedad y calor producidas que puedan afectarlos sensiblemente.

1. Humedad para la recolección

La mejor calidad de un producto se obtiene cuando la recolección se hace en la madurez plena del mismo, por lo tanto es conveniente conocer los diferentes grados de madurez por los cuales pasa el grano.

La maduración de los granos se califica como un proceso en el cual se completan todas las transformaciones que sufren los componentes del grano para llegar al reposo; se inicia con la madurez de leche que se caracteriza porque el grano tiene todavía cerca de un 50% de agua y muestra al partirlo un aspecto interior espeso y lechoso continúa con la madurez amarilla en la cual el contenido de agua llega al 30 o 40%, con una consistencia del grano que ya no es líquido sino hasta cierto punto compacto

En la madurez amarilla la conexión con la planta madre se desliga y el grano se considera como fisiológicamente maduro. Avanzando más el proceso de madurez continúa el desecamiento hasta que las sustancias que forman el grano se depositan densamente juntas para formar el firme "cuerpo harinoso" o sea la madurez plena que se alcanza cuando el grano tiene de 20 a 22% de humedad.

En la mayoría de las regiones agrícolas de Colombia debido a los cambiantes estados climatéricos resulta difícil y peligroso esperar la plena madurez y hay que proceder a la recolección con humedades superiores.

2. Humedad de constitución y humedad de absorción

La humedad total de un grano está compuesta por agua de absorción y agua de vegetación o de constitución. La primera se encuentra generalmente en la superficie del grano. La segunda en s. interior la cual junto con otros materiales forma el grano en si.

3. Grano seco, húmedo, mojado o verde

Para designar el contenido de humedad de los granos se utiliza cierta terminología que permite su clasificación y que por ser de uso corriente : presenta a continuación:

Grano seco:	Es el que contiene el 14% de humedad o menos.
Grano Húmedo:	Es el que contiene más del 14% y menos del 18% de humedad.
Grano mojado: o verde	es el que contiene más del 18% de humedad.

4. Forma de cuantificar la humedad en el grano

Para cuantificar el contenido de agua de los granos se usan aparatos especiales llamados determinadores de humedad. Algunos de ellos extraen el agua contenida en el grano tales como el Brown Duvel por destilación y las estufas por evaporación. Otras se basan en principios físicos como el de la constante dieléctrica del grano y el de conducción de corriente eléctrica. Los primeros

son utilizados principalmente como patrones de referencia o calibración para los demas por ser bastante exactas sus determinaciones. Entre los segundos se pueden citar el Steinlite, el Motonco, el Tag, el Universal, el Cera-Tester etc, lo importante en este tipo de determinadores es que puedan calibrarse adecuadamente y rectificarse periódicamente de acuerdo a un aparato patrón.

Cuando se trata de cuantificar la humedad en los granos, es usual expresar su contenido en porcentajes es decir en forma relativa, presentandose dos formas de hacerlo según la base que se tome para su cálculo.

5... Base húmeda

Si tomamos por ejemplo 100 gramos de maíz húmedo, de los cuales resultan 20 gramos de agua y 80 de materia seca el contenido de humedad o sea los 20 gramos pueden relacionarse así:

Con los 100 gramos de máiz húmedo y tenemos el siguiente raciocinio.

100 gramos húmedos es el 100%
20 gramos de agua qué porcentaje será?

$$\frac{20 \times 100}{100} = 20\%$$

Como se ha tomado como base para la relación los 100 gramos húmedos decimos que el contenido de agua del maíz es del 20% (base húmeda) (b.h)

6. Base seca

Si por el contrario relacionamos el contenido de agua con el contenido de materia seca y no con el total del grano tenemos:

80 gramos de materia seca e el 100%
20 gramos de agua qué porcentaje será?

$$\frac{20 \times 100}{80} = 25\%$$

A este caso, hemos tomado como base para la relación los 80 gramos de materia seca y decimos que el contenido de humedad del grano es del 25% base seca. (b.s)

El porcentaje sobre la base húmeda tiene gran aplicación en la práctica, los probadores o determinadores de humedad, por ejemplo dan los resultados en base húmeda.

7. Efectos del exceso de humedad en el grano

El grano es un ser viviente y como tal necesita de condiciones especiales para desarrollarse: el agua es uno de los factores determinantes para que el grano desarrolle en forma activa su proceso vital el cual se manifiesta por el incremento en la respiración trayendo consigo el aumento de la temperatura del medio ambiente y del grano.

La función principal de los granos es que sirvan posteriormente como alimento humano y no el que desarrollen su proceso vital, encontramos que el exceso de humedad en el grano es la causa más directa de su deterioro el cual se traduce en:

a) pérdida de materia seca debido a la respiración del grano la cual transforma sustancias en gas carbónico, agua y calor.

b) Cambios químicos (acidez grasa) indeseables en las grasas almidones y proteínas.

c) Pérdida de poder germinativo.

d) Cambios indeseables en el color y buen aspecto del grano.

Es importante anotar que el exceso de humedad facilita el desarrollo de mohos y bacterias que al respirar producen mas agua, anhídrido carbónico y calor siendo este el factor que más influye en la elevación de la temperatura de los granos; ademas las condiciones adecuadas de humedad y temperatura propician la reproducción de insectos que destruyen el grano.

8. Pérdida de peso por secamiento

Para calcular el porcentaje de pérdida de peso que sufre un grano al extraerle el exceso de humedad, se cumple el mismo principio descrito anteriormente en la limpieza, es decir que para hallar el porcentaje de pérdida no basta con hallar la diferencia entre humedad inicial y humedad final.

Supongamos que tenemos 5.000 Kgrs de maíz con 22% de humedad (b.h) y se quiere rebajar al 12% de humedad (b.h) Se desea saber los kilográmos de agua que deben extraerse y el peso del grano resultante.

A primera vista parecería correcto decir que se debe extraer el 10% (22-12=10%) de 5.000 o sea 500 Kgrs. de agua. En realidad este cálculo no es correcto porque la composición del grano húmedo es:

78 partes de materia seca y
22 partes de agua
100

Mientras que la composición del grano que llamamos seco es:

88 partes de materia seca
12 partes de agua
100

Para el primer caso los 5.000 kgrs. se descomponen en:

3.900 kgrs. de sustancia seca y
1.100 kgrs. de agua
5.000

Para el segundo caso conocemos su composición porcentual y la cantidad de materia seca, tenemos que averiguar la cantidad de maíz que nos queda con 12% de humedad, para lo cual hacemos la siguiente relación.

3.900 = 88%

X 100%

$$X = \frac{3.900 \times 100}{88} = 4.431,81$$ kgrs. de maíz con el 12% de agua.

Si teníamos 5.000 kgrs. iniciales con el 22% de humedad y ahora tenemos 4.431,81 kgrs. de maíz con el 12%, la pérdida de peso será la diferencia entre 5.000 y 4.431,81 que es 568.19 kgrs.

Podemos presentar esta pérdida de peso en porcentaje haciendo simplemente la siguiente relación.

5.000 100

568,19 X

$$X = \frac{568,19 \times 100}{5.000} = 11,36\%$$

De lo anterior deducimos que la pérdida de peso por secamiento no es igual a la simple diferencia de porcentajes (22-12=10%) si no un poco mas (11,36%).

Al igual que para las impurezas se puede aplicar la siguiente fórmula que nos aligera los cálculos.

$$X = \frac{100\ (Hi - Hf)}{100 - Hf}$$

X= porcentaje de pérdida de peso
Hi= humedad inicial
Hf= humedad final

Ejemplo:

$$X = \frac{100\ (22-12)}{100-12} = \frac{100\ (10)}{88} = 11,36\%$$

9. Aplicación de la tabla de descuento por pérdida de peso en el secamiento

La parte superior de la tabla preparada por el Departamento de operaciones del IDEMA comprende una serie de factores que indican el peso a que quedarían reducidos 100 kgrs. de grano al rebajar su contenido inicial de humedad desde los porcentajes encerrados en la columna vertical del extremo izquierdo hasta los porcentajes encerrados en la columna horizontal superior, continuando con nuestro ejemplo tenemos:

a) Buscamos en la columna vertical del extremo izquierdo nuestro contenido de humedad inicial (22%)

b) Buscamos en la columna horizontal superior nuestro contenido de humedad final (12%)

c) Localizamos el factor que corresponda al punto en donde se intercepten las dos líneas correspondientes a 22% y 12% (88,63)

d) Restamos de 100 el factor hallado 100-88,63= 11,36%

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria PNCA

EL ALMACENMIENTO DE LOS GRANOS

Por: Publio Camacho

Causas del deterioro de los Granos

Como causas principales del deterioro de los granos podemos anotar :

1. El exceso de humedad
2. Los insectos y roedores

El exceso de humedad en el grano provoca:

a. El calentamiento
b. El enmohecimiento y la fermentación
c. La germinación o brotación

El ataque de insectos y roedores provoca :

a. Destrucción parcial o total de los granos
b. Presencia de polvo, residuos y excrementos

Efecto de los diversos daños sobre la calidad

I. El calentamiento, el enmohecimiento, la fermentación y la brotación, ocasionan:

1. Pérdidas de materia seca
2. Reducción o pérdida completa del valor alimenticio
3. Cambios químicos de los grasas, almidones y proteínas
4. Cambios indeseables en el olor y buen sabor
5. Cambios en las características de industrialización.
6. Reducción o pérdida del poder germinativo.

II. Los daños por insectos y roedores ocasionan:

1. Pérdida de materia seca
2. Baja de calidad comercial

3. Pérdidas por contaminación y ensuciamiento

Métodos para mantener la calidad de los granos

En el almacenamiento y conservación de los granos se trata de reducir al mínimo el efecto de los diversos daños sobre la calidad de los productos.

En este caso, la respiración es el problema fundamental que debe resolverse, complementando la solución con la adopción de medidas preventivas y curativas que pongan a raya la propagación de los insectos.

Los granos y otras formas de vida que lo acompañan, producen al respirar anhídrico carbónico, agua y una cantidad considerable de calor.

Si el proceso biológico se acentúa, vienen como consecuencia el aumento de la humedad del grano, su calentamiento y la propagación incontrolada de moho, y bacterias hasta llegar, en casos extremos, a la pérdida completa del valor alimenticio del grano y aún a su destrucción total.

Para que el proceso biológico de los granos y la demostración de su actividad que es la respiración, se acentúen , se necesita : oxígeno, humedad y calor en forma de temperatura.

Cualquiera de estos factoresque se disminuya tiene influencia muy grande en atenuar la velocidad de la respiración .

En la práctica se rebaja el contenido de humedad del grano o se combina el secamiento con la extracción del oxígeno del aire o con el uso de bajas temperaturas.

Resultan así los métodos siguientes para la conservación de la calidad :

1. Almacenamiento a granel en bodegas
2. Almacenamiento en sacos en bodega
3. Almacenamiento hermético o sea con exclusión del oxígeno del aire
4. Almacenamiento semihermético, y
5. Almacenamiento refrigerado

Almacenamiento a granel en bodega y almacenamiento en sacos en bodega

Estos dos métodos se basan en el secamiento del grano. Reduciendo la humedad del grano se atenúa considerablemente la respiración, se evita la propagación de hongos y bacterias y se aminora el ataque de insectos. Si el contenido de humedad del grano se rebaja hasta llegar a un nivel seguro de almacenamiento y se mantiene en esa condición, el grano podrá conservarse por bastante tiempo sin deterioro considerable de su calidad.

En la práctica, y para este tipo de almacenamiento , esto solamente puede lograrse

en climas secos cuyo promedio de HR sea inferior al 60%, que por cierto no abundan en nuestro medio. Puede un grano secarse hasta un contenido de humedad que permita su conservación en buen estado (12%, pongamos por caso) pero si el ambiente en que está colocado tiene una HR que en equilibrio corresponda a un mayor contenido de agua en el grano, éste se humedecirá nuevamente y estará en peligro constante de dañarse. El almacenamiento a granel y en sacos en bodega, para ciertas localidades de elevadas HR, debe pues hacerse por corto tiempo si no se quiere correr riesgos en el mantenimiento de la calidad del grano.

Almacenamiento hermético

Se basa este método en secar el grano hasta un contenido de humedad cercano al que corresponde en equilibrio para una HR del 60%, enguardarlo en recipientes a prueba de agua y de vapor de agua y en utilizar el CO^2 producido por la respiración para la conservación del grano. El oxígeno del aire contenido en el recipiente lo gasta el grano en término relativamente corto y en el ambiente queda una mezcla inerte de anhídrico carbónico y nitrógeno. La respiración del grano así como la de los hongos que hayan alcanzado a desarrollarse y la de los insectos existentes, se paraliza por completo y se eliminan las posibilidades de calentamiento . Sin embargo, en un medio desprovisto de oxígeno , pueden desarrollarse microorganísmos anacrobios si la humedad del grano, es superior en promedio a ún 12% (para los cereales). Estos microorganísmos transforman las substancias sin intervención del oxígeno. Los más comunes provocan fermentación de los hidratos de carbono de acuerdo con las reacciones que se insertan en seguida por vía de información :

$C_6H_{12}O_6 \quad 2CH_3-CH_2OH + 2CO^2$ (+ 28 Cal.) - Fermentación alcohólica.

$C_6H_{12}O_6 \quad C_3H_7.COOH + 2CO^2 + 2H^2$ (+ 15 cal.) Fermentación butírica.

$C_6H_{12}O_6 \quad 2CH_3-CH.OH-CO.OH$ (+ 18 cal.) Fermentación láctica .

$C_6H_{12}O_6 \quad 3CH_4 + 3CO^2$ (+ 33 cal.) Fermentación metánica.

El poco calor liberado(de 15 a 33 calorías) en comparación con el que se desarrolla en la respiración (674 calorías), explica que las fermentaciones producidas por los microorganismos anacrobios no ocasionen calentamientos en la masa de grano.

El almacenamiento de materiales húmedos en ausencia del aire y las fermentaciones alcohólica , butírica, y láctica, se utilizan para el ensilaje que se suministra al ganado vacuno en época de escasez de pastos.

El éxito del almacenamiento hermético depende de la hermeticidad que se logre dar al silo.

Almacenamiento semihermético

Es el que se hace en silos corrientes de metal, de cemento o de cualquier otro ma-

terial , cuyas paredes no son totalmente herméticas y permiten el escape de parte del CO^2 producido y la renovación parcial del oxígeno contenido en el aire intersticial.

El grano, como en el almacenamiento hermético, se seca hasta un contenido de - humedad cercano al que corresponde en equilibrio para una HR del aire del 60% y se guarda en el silo. El ningún movimiento del aire a través del grano y la hermeticidad parcial de las paredes permiten que el aire intersticial se mantenga a una HR baja.

A diferencia del almacenamiento hermético, solo se aprovecha parcialmente el CO^2 producido y se provoca únicamente una disminución parcial del oxígeno presente , que no son suficientes para impedir el desarrollo de los insectos.

Problemas del almacenamiento en silo cerrado

Los problemas principales que afectan la estabilidad de este tipo de almacenamiento se expone a continuación:

1. La acumulación de humedad en determinadas partes de la masa de granos.

Las causas que motivan estas acumulaciones son muchas y muy complejas y, por lo general , se interpretan erroneámente.

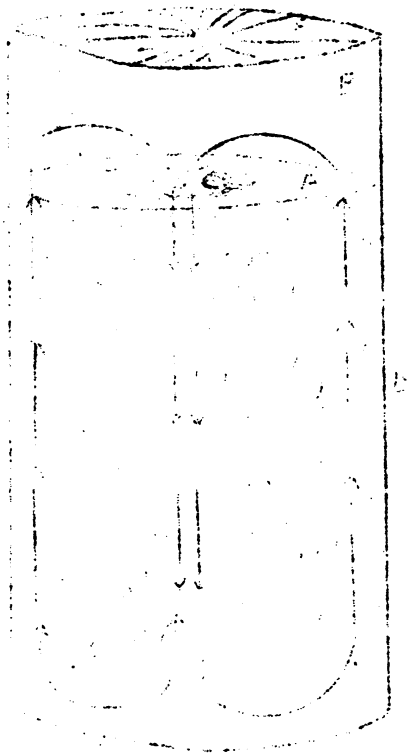
Una causa puede ser el paso de vapor de agua a través de uniones juntas, paredes, techos, etc., que aunquando se hayan impermeabilizado contra el agua son permeables al vapor de agua, el cual penetra al silo por la diferencia de tensiones que se establecen cuando el aire externo es de humedad relativa mayor que la humedad relativa del aire intersticial.

Una segunda causa pueden ser las infiltraciones de agua lluvia por los techos y paredes.

Una tercera causa es el traslado o migración de humedad, fenómeno que se presenta en granos secos cuando se establecen diferencias de temperatura en la masa de granos. La intensidad de la migración depende del diferencial de temperatura. La magnitud del diferencial de temperatura es a su vez una consecuencia del valor aislante de las paredes, de la intensidad y la duración de la radiación solar sobre las paredes del silo y de las variaciones diarias de la temperatura ambiente.

Movimiento del aire intersticial en un silo lleno de grano cuando la pared está más caliente que el grano y el aire intersticial (debido especialmente a la radiación solar).

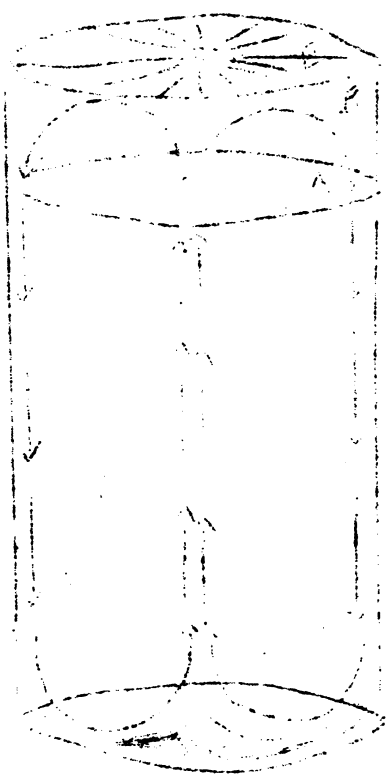
El aire y el grano en contacto con la pared se calientan. El aire disminuye su HR., adquiere poder secante, toma humedad del grano, se hace más liviano y asciende a la cámara de aire en la parte superior del silo, desciende, se enfría al contac-



to con el grano, deposita humedad y desciende según lo muestran las flechas del dibujo.

A = parte superior del grano. B = Cámara de aire. C = grano húmedo. D = paredes del silo. E = cubierta del silo.

Movimiento del aire intersticial en un silo de grano cuando la pared está más fría que el grano y el aire intersticial (radiación negativa)



El aire y el grano en contacto con la pared del silo se enfrían; el aire se hace más denso y aumenta su HR; el aire desciende por la parte de grano cercana a la pared del silo; enfría la parte baja del grano en el silo y la humedece; luego asciende para continuar su movimiento de convección.

Este problema de la migración de humedad es bastante acentuado en climas cálidos cuando se almacena grano en silos metálicos. En silos de concreto el fenómeno se amortigua bastante porque el grueso de la pared que generalmente se usa en este tipo de construcción tiene una capacidad conductora de calor o una conductividad varios miles de veces inferior al de la lámina de acero utilizada para el mismo fin.

Una cuarta cusa puede ser el secamiento deficiente que permite desigualdades notarias en la humedad final del grano o secamientos incompletos ocasionados por el uso de probadores de humedad inadecuadamente calibrados o por mala interpretación de los datos finales de humedad del grano cuando éstos se toman al salir del secador sin tener en cuenta el aumento que a veces se presente cuando el grano reposa, empareja su humedad y termina de enfriarse.

Una quinta causa es la actividad intensa de los insectos. El agua es un producto de su respiración y a su vez un alto contenido de humedad en el aire intersticial que los rodea contribuye a su mejor desarrollo. Así, unos pocos insectos en granos secos almacenados pueden muy pronto establecer condiciones favorables para una rápida propagación de la especie o especies presentes dando como resultado la formación de bolsas de humedad.

2. Calentamientos y daños en los productos cuya calidad es deficiente por defectos en la recolección otratamientos inadecuados en el período siguiente a la recolección. Solamente debe almacenarse grano sano, seco y limpio, sin mucha contenido de grano partido.

3. La propagación de insectos , la concentración alcanzada por el CO^2 en el silo semihermético no es suficiente para impedir el desarrollo de los insectos. Tampoco el grano con las humedades con que se acostumbra almacenar les impide prosperar, las temperaturas de los climas trópicales son muy propicias para su actividad.

4. Calentamientos de la masa de granos. Este calentamiento puede ser el resultado de la actividad de los insectos o del desarrollo de mohos o de ambos.

El calentamiento de "grano seco " es generalmente causado por las actividades de los insectos y puede reconocerse cuando se observa que : a) la temperatura máxima tomada en cualquier lugar de la masa de granos es de 38°C a 42°C y b) el contenido de agua en la mayoría de los granos es inferior al 13%.

El calentamiento del " grano húmedo " que es causado por la actividad de los mohos puede diagnosticarse notando que : a) la humedad de los granos excede del 14% y en la mayoría de los casos pasa del 18% y b) la máxima temperatura excede de 42°C, llegando a veces hasta los 62 °C, en una masa grande de granos. Importa mucho por otra parte cerciorarse de que los granos se almacenen fríos con no más de 4 a 5 grados centígrados por encima de la temperatura ambiente.

Medidas para ayudar a la conservación del grano

Las siguientes son las más importantes :

1. Inspección periódica para conocer la humedad del grano, detectar la presencia de insectos y el aumento de granos dañados por diversas causas.

2. Medida periódica de la temperatura

Si el grano de buena calidad y bien acondicionado se mantiene sin ascensos notables de temperatura , ello es indicio de que el grano se mantiene en buenas condiciones . Las fluctuaciones de temperatura son normales y obedecen a los cambios del ambiente. Si el ascenso de temperatura es permanente y continuado algo grave pasa y debe investigarse. Instalaciones permanentes de teletermómetros proporcionan el método más conveniente, fácil y rápido para leer y llevar un registro de las temperaturas de los granos durante el período de almacenamiento. Los termómetros corrientes de vidrio, especialmente si están montados en una cubierta de metal, dan lecturas falsas a pesar de que siempre pueden indicar la presencia de un diferencial de temperatura .

3. Aireación , si ella es posible , para uniformar el contenido de humedad y para enfriar el grano.

4. Trasiegos para emparejar la humedad, para secar nuevamente y enfriar el grano si la aireación no es posible.

5. Secar el grano un poco por debajo del nivel usual para disminuir el problema de las migraciones de humedad.

6. Tratamientos preventivos y curativos para evitar o poner a raya la proliferación de insectos.

7. Llevar un registro permanente de las inspecciones y observaciones hechas y de las medidas tomadas o sea la historia del grano guardado en cada silo.

CAPITULO I

I. CONTROL SANITARIO EN GRANOS

Ing. Agr. Víctor A. Olarte. G.

A. Los Insectos y su importacia Económica.

Los insectos constituyen un factor limitante en el proceso de producción y distribución mundial de los alimentos y su acción destructiva se inicia desde el cultivo y continúa durante las etapas de transporte y almacenamiento de los productos. Son quizá los insectos la plaga más importante dentro de todas las que en una u otra forma, destruyen, merman cosechas y dañan la calidad de los productos alimenticios, tanto en el campo como después de la recolección.

Existen unas 800.000 a 1.000.000 de especies conocidas de insectos, de las cuales más de 1.200 aproximadamente entran en competencia con el hombre por el sustento. De éstas, existen entre 100 a 200, asociadas con los granos pero solamente entre 18 y 20 tienen en Colombia importancia económica, desde el punto de vista del daño que causan a los granos y sus subproductos. Son de distribución cosmopolita.

A la vez que existen insectos perjudiciales también hay numerosas especies benéficas al hombre, tales como las abejas las cuales aparte de producir miel son polinizadoras y hay igualmente especies productoras que destruyen otros insectos deñinos en los cultivos.

Los insectos discrepan en cuanto a fuentes preferidas de alimentos, medio ideal para el crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, cuando se intenta disminuír pérdidas de alimentos almacenados debido a insectos es importante no solamente la identificación de la especie sino también el conocimiento de sus aspectos biológicos, hábitos de alimentación, hábitos de copulación y oviposición duración de cada estado, aspectos ecológicos en su desarrollo, etc. Lo anterior determinará las medidas que deban emplearse para combatirlos.

La producción anual de granos en Colombia es de más de 2.500.000 Toneladas y si se estimara en un 2.5% las pérdidas debidas a los insectos como consecuencia de los deficientes manejos y almacenamientos, estas sumarían unas 62.500 Toneladas por un valor aproximado a los mil millones de pesos.

B. Orígenes de las Infestaciones de Insectos:

Se han expuesto diversas teorías con respecto del origen de los insectos. Desde que los primeros colonizadores vinieron a América trajeron consigo varios tipos de granos, y es muy posible que estos granos trajeran infestaciones y en esa forma éstos se distribuyeran atacando a los granos almacenados, que se cosecharon de los primeros cultivos que se efectuaron en América. Posteriormente el constante comercio entre las comunidades humanas a través de los mares, ha incrementado en muchas formas la presencia de diferentes insectos, especialmente los considerados como plagas de los granos almacenados. Es por ello en parte, que estos insectos de gran importancia económica para el hombre, actualmente se

encuentran ampliamente distribuídos en todas las partes del globo terrestre, es decir tienen una distribución cosmopolita. Lo anterior significa, que los insectos tienen orígen geográfico partiendo de la base de que cada especie tiene su cuna de orígen en algún lugar del mundo, desde donde si las condicio nes lo permiten emigra a otras áreas. No obstante otros autores aparte del origen geográfico que dan a los insectos, atribuyen su origen ancestral y un orígen cronológico. En relación con el orígen ancestral, debemos tomar en cuenta que en nuestros días se acepta que los insectos descienden de un verda dero artrópodo y no de un onicóforo o un anélido.

En la actualidad sabemos que la presencia de los insectos en los granos almacenados es el resultado de la oviposición directa sobre ellos. Las causas de la infestación de los granos almacenados son variadas. Algunas veces ini cian el ataque en los campos precisamente cuando los granos están alcanzando su madurez fisiológica, particularmente en aquellas áreas ecológicas donde las condiciones climatéricas son favorables a su desarrollo y donde se multiplican con rapidez, causando infestación a los granos antes de ser cosechados. Esto ocurre en el maíz con la Palmilla denominada Sitokoga Cerealela, con el gorgojo del arroz Sitophilus Orizae y en algunos bruguidos del fríjol. Las oviposicio nes de estos insectos, difíciles de detectar, infestan a los granos antes de que sean acondicionados y almacenados.

Las infestaciones que ciertos insectos realizan en el campo, varían cualita- tiva y cuantitativamente y dependen de las condiciones ecológicas provalentes en cada área considerada. Gran parte de los huevos dejados por las hembras, sobreviven, no solo a la recolección, sino al desgrane y porterior acondiciona miento, hasta que estos granos se almacenan en silos y bodegas. Una vez allí bajo condiciones de almacenamiento y cuando éstas son favorables, los huevos eclosionan y las larvas comienzan a nutrirse reproduciéndose lenta o rápidamen te de acuerdo a las condiciones ambientales de cada caso pero de todas maneras causando daños a los granos almacenados.

Otras veces los insectos que atacan a los granos almacenados son capaces de volar ciertas distancias desde los centros específicos de infestación hasta otros lugares donde se encuentran granos almacenados a los cuales infestan. Ejemplo, el Triboline Confusum y Castaneun , Sitophilus orizae: estos insectos pueden volar de los campos cultivados hasta los almacenes y empezar así la infestación.

Otro de los orígenes comunes de las infestaciones, son los granos o desper dicios que quedan de un año a otro. Ciertas especies como el Tenebroides Mauita - nieus en estado adulto, o las larvas del gorgojo Kapra, generalmente pueden so portar largos períodos en los desperdicios de granos o refugiarse en los empa ques utilizados para guardar grano.

Otra de las formas de infestación se origina durante el transporte de granos de un lugar a otro. Cuando los camiones, vagones, remolque, barcos, etc. están infestados, dichas infestaciones pasan con facilidad al grano transportado.

Los muestreos de materiales efectuados en las hendiduras o en cierta parte de los diversos medios de trnasporte utilizados para el movimiento de granos han mostrado en muchas ocasiones la presencia de cantidades variables de insectos

y es seguro que todo grano que haya sido transportado en estos vehículos quede con facilidad contaminado por estos insectos.

La maquinaria de segunda mano que se utiliza en muchas industrias de derivados de granos es otro foco de infestación.

Podrían nombrase otras fuentes de infestación, pero generalmente las nombradas son las más comunes después que los granos han sido almacenados.

C. Influencia de la Humedad y Temperatura en el desarrollo de los Insectos:

Los factores más influyentes e importantes en el desarrollo y multiplicación de los insectos, son la temperatura y la humedad. La resistencia que poseen al calor y al frío es muy variable pero por lo general las plagas más perjudiciales son destruídas por las temperatura bajas extremas. Las bajas temperaturas contrarrestan las humedades altas, lo que a su vez, disminuye los peligros de ataque en forma tal que en los climas fríos los niveles seguros de humedad en el grano son más altos que en los climas cálidos.

Se mencionó en el capítulo sobre las causas de las pérdidas de los granos, que el desarrollo y multiplicación de insectos y microorganismos, se incrementan mucho más cuando la humedad y la temperatura actúan juntas y en un mismo sentido. Cuando solo uno de ellos es favorable, el otro se tornará en factor limitante, para su desarrollo lo cual redundará en beneficio de la conservación del grano. Si la humedad es favorable para el crecimiento y desarrollo de los insectos y el alimento es ilimitado, el factor temperatura es el que determina la actividad de ellos en cuanto a su multiplicación. Cuando por el contrario la temperatura es el factor favorable bajo las condiciones mencionadas, la humedad pasa a ser el factor limitante en el incremento de las poblaciones. En consecuencia, en cuanto a la temperatura respecta, el comportamiento de los insectos varía con la especie y con los estados biológiocs. Por ejemplo el Rhyzoperth dominica, es capáz de soportar temperaturas un poco por encima de los 49°C. Las temperaturas por debajo de los 12°C retardan la actividad biológica de los insectos. Hemos dicho que la resistencia al calor y al frío por los insectos es variable, pero por lo general los insectos más destructivos e importantes en los granos pueden ser destruídos fácilmente con la utilización de bajas temperaturas Ej: S. granarius. S orizae y Oryzaephilus surinamensis.

En forma general el desarrollo y la reproducción de los insectos ocurre entre los 21°C y los 37°C.

En cuanto a la humedad, está en un factor físico que está intimamente ligado con la temperatura y por lo general actuan juntos.

Hay dos fuentes de humedad para el grano: a) la humedad inicial contenida en el grano y b) la humedad atmosférica ó del medio ambiente.

Algunos trabajos de investigación han demostrado que la humedad afecta la longevidad de varios insectos. A medida que las condiciones de temperatura y

humedad relativa difieren de los valores óptimos el tiempo necesario para el desarrollo de la fase de huevo a adulto va aumentando y el número de huevos puestos es cada vez menor.

Igual que la temperatura, la humedad requerida por cada especie de insecto varía y está relacionada con los procesos fisiológicos del insecto. Sin embargo cuando un insecto se ha establecido en un grano, cualquiera de las fuentes mencionadas puede proporcionar la humedad necesaria para su desarrollo.

En las regiones tropicales en donde las lluvias son prolongadas y el clima cálido y húmedo el almacenamiento de granos y semillas es bastante difícil porque las condiciones ecológicas favorecen la reproducción e incrementación de la población insectil debido a su alto potencial biotico.

Cuando el contenido de humedad en cualquier grano se encuentra por debajo del 9%, se convierte en factor crítico para su desarrollo y no pueden vivir ni se reproducen.

Los granos almacenados con altos porcentajes de humedad e infestación de insectos se calientan con facilidad y sufren rápida descomposición porque la respiración de los granos se suma a la de los insectos y microorganismos. Durante el proceso general de repiración se genera energía que se transforma en calor y entonces el grano se calienta.

D. Métodos de detección de Infestaciones

Existen varios métodos para determinar las infestaciones en los granos. Sin embargo en determinación de infestaciones debemos diferenciar las infestaciones internas y externas.

Las externas se pueden detectar en forma mecánica es decir con el uso de cribas de 5/64" con huecos redondos o triangulares. Posteriormente para complementar la operación, se esparse la muestra sobre una superficie iluminada para examinar visualmente si han quedado insectos vivos o muertos que no han pasado por el tamiz.

Con respecto a las infestaciones internas, existen varios métodos para detectarlos. Uno de ellos es a base de colorantes que tiñen un tapón gelatinoso que ponen los gorgojos sobre el huevo. No obstante estos métodos no son muy satisfactorios para determinar las infestaciones internas causadas por perforaciones menores del grano. El método de teñir se puede usar satisfactoriamente con trigo, maíz, sorgo y arroz no descascarado.

El siguiente método describe el procedimiento para detectar infestación con colorante a base de Fuccina ácida.

1. Prepare la solución colorante.

   a. Pesar 0.5 gramos de fuccina ácida.

b. Medir 50 miligramos de ácido acético glacial y 950 miligramos de agua destilada y mezcle.
c. Agregar la fuccina ácida a la mezcla del ácido acético con el agua y y agitar bien.
d. Esta solución colorante puede almacenarse por largo tiempo y usarse varias veces hasta que se ponga oscura.

2. Remoje los gramos a tratar por 5 minutos en agua caliente.

3. Escurrir el agua y luego cubrir el grano con la solución de fuccina ácida durante 2 a 5 minutos. No dejarse por más tiempo pues los granos pueden absorber demasiada solución y hacer por lo tanto difícil la identificación de las cubiertas protectoras de los huevos.

4. Escurra la solución colorante (guárdela para nuevo uso) lave los granos en agua de grifo para así quitar el exceso de colorante.

5. Examine los granos para localizar las cubiertas protectoras de los huevos, las cuales tienen un color rojo profundo. Otras perforaciones tales como las hechas por los insectos para su alimentación y lesiones mecánicas tienen un color rosado pálido.

Otro método: Solución de sulfato de Berberina para colorear los tapones gelatinosos que ponen los insectos a los huevos.

1. Preparar una solución acuosa de 20 p.p.m. del alcaloide sulfato de berberina.

2. Remoje los granos en esta solución durante un minuto.

3. Examine los granos con luz ultravioleta. Los tapones protectores de los huevos presentan un color amarillo intenso. En cambio no presentan coloración las lesiones mecánicas ni las perforaciones hechas por los insectos.

Un tercer método por coloración es a base de violeta de Genciana.

1. Preparar una solución acuosa al 1% de violeta de Genciana.

2. Pese 5 granos de trigo y remoje por 30 segundos en agua caliente que contenga detergente.

3. Escurra el exceso de agua, colocando la muestra sobre una tela metálica, lave el trigo y póngalo en un paño seco durante unos pocos segundos.

4. El trigo se expone por 2 minutos dentro de una solución acuosa de violeta de genciana en 50 mlgrs de etanol al 95%.

5. Escurra la solución colorante y lave la muestra en agua por 20 segundos.

6. Los tapones protectores de los huevos son de color morado y son fácilmente distinguibles mientras los granos están húmedos .

Método de flotación: El método de flotación se basa en que los granos infestados son más livianos que los granos sanos. Se usan soluciones de cierta gravedad específica a Silicato de Sodio, para separar los granos infestados de los sanos. Pero son solamente efectivos en los granos que tienen una densidad uniforme. Este método tiene 2 variantes. Una primera consiste en:

a. Preparar la solución de Silicato de Sodio.
b. Use una muestra de 25 granos.
c. Recupere los granos que floten y córtelos con cuchilla.
d. Anote el número de granos que floten.

Método de Rayos X

La muestra se coloca en una fuente de rayos x y tomando la impresión en una película fotográfica se señalan los indicios de infestación y daños de los insectos.

CAPITULO II

II. ENTOMOLOGIA DE LOS PRODUCTOS ALMACENADOS

Manuel Castro Garrido*

A. Introducción

Los insectos son el grupo animal más numeroso del mundo, se calcula que hay alrededor de más de 1.000.000 de especies determinadas.

La importancia del papel que ejercen en el mundo de las cosas vivientes se hace más notorio cada día y se aprecia más aún no solamente como criaturas que se tornan dañinas a todo lo que el hombre posee, sino también como útiles por los productos que elaboran. Ellos destruyen toda clase de productos almacenados, transmiten enfermedades al hombre, al animal y a la planta. Atacan la madera, los cultivos y los alimentos. Rinden beneficio porque producen miel, seda, cera, goma laca y colorantes; atacan a otros insectos, polinizan flores de muchas plantas que de otra manera na darían semilla, y sirven además, de alimento a peces y aves.

1. Cómo son dañinos los insectos al hombre

a. Dañan toda clase de plantas de cultivo y otros vegetales útiles:

1) Masticando el follaje, tallos, corteza, raíz o frutos
2) Chupando la savia de las plantas
3) Taladrando o abriendo galerías en los frutos, troncos u hojas
4) Atacando las raíces o tallos subterráneos
5) Poniendo los huevos en alguna parte de la planta
6) Usando parte de la planta para fabricar nidos o abrigos
7) Llevando otros insectos a las plantas e instalándolos allí y
8) Llevando organismos causantes de enfermedades (hongos, bacterias, virus, ácaros, etc.) e inyectándolos en los tejidos del vegetal o haciendo heridas a través de las cuales dichos agentes patógenos pueden entrar.

b. Atacan y perjudican al hombre y a otros animales vivientes:

1) Volando o caminando encima de los animales, poniendo huevos en sus cuerpos; entrando a los ojos, oídos, tubo digestivo o a la nariz; por los olores repulsivos o mal sabor de su cuerpo o de sus secreciones que dejan en los alimentos o en los útiles de mesa o de cocina, por en descomposición de sus cuerpos.

2) Por las sustancias ponzoñosas que inyectan en el cuerpo de la víctima por medio de un aguijón, por las partes bucales o por los pelos urticantes; o introducidos cuando el insecto es ingerido o tragado accidentalmente; o aplicado a la piel como un líquido cáustico o corrosivo.

---

* Ingeniero Agrónomo M.S. en Entomología; Especializado en Almacenamiento, Conservación y Manejo de alimentos.

2) Viviendo sobre o dentro del cuerpo como parásitos externos o internos.

3) Llevando otros parásitos (gérmenes patógenos, ácaros gusanos) encima o dentro de sus cuerpos, infectando al hombre o a los animales domesticos con ellos, y

4) Sirviendo como hospederos escenciales para los organismos causantes de ciertas enfermedades, las cuales sin el insecto, no continuaría existiendo.

c. Destruyen y deprecian el valor de los productos almacenados y otras cosas que el hombre posee, incluyendo ropas, alimentos, drogas, libros, colecciones de plantas o animales, papel, muebles, puentes, edificios, maderas, postes y hasta interrumpen circuitos eléctricos y comunicaciones.

1) Devorando estas cosas como su alimento

2) Contaminándolas con sus secreciones, excreciones, los huevos o sus propios cuerpos, aunque el producto no sea comestible.

3) Por buscar protección o por construír galerías o nidos dentro de esos productos y entre los contactos eléctricos, y

4) Aumentando la labor de gastos de empaque, preservación y clasificación de los productos.

La necesidad de almacenar los productos agrícolas, para buscar medios de conservación con el mínimo de pérdida durante un período largo de almacenamiento, nos obliga a conocer y a controlar las plagas de estos productos, en las que sobresalen los insectos. Ha sido un problema difícil, pero no imposible, actualmente se ha agudizado a causa del mayor rendimiento de las cosechas y a la industrialización de nuestro medio.

2. Qué es un Insecto ?

Son animales artrópodos, traqueados, con el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Un solo par de antenas, presentes en la cabeza que también lleva el aparato bucal y los ojos. El tórax lleva seis patas y uno o dos pares de alas (no siempre). Cuerpo más o menos alargado y de forma cilíndrica, bilateralmente simétrico, con la mayor parte de sus apéndices segmentados. Del Latín: Inter sectum: Partido en... dividido en... y del Griego: Entoma.

1. Morfología

Las características fundamentales de los insectos son: Cuerpo dividido en tres regiones principales (Cabeza, tórax y abdomen ; un caparazón duro, o exoesqueleto, que envuelve el cuerpo, y la división del cuerpo en una serie de segmentos, con un par de apéndices articulados en algunos de estos segmentos.

a) La cabeza: Contiene el cerebro y lleva las antenas, los ojos y las piezas bucales. Las antenas, órganos por demás sensibles del tacto y el olfato, son un par de apéndices articulados, muy móviles, situados en la cabeza, delante de los ojos o entre los mismos; su forma varía muchísimo: Filiformes (en forma de hilo), Setáceas (como la anterior, pero adelgazada en el extremo), Moniliformes (en forma de rosario), Aserradas (en forma de sierra), Claviformes (en forma de mazo), Capitadas (con cabeza), Lameladas o Laminadas (en forma de láminas), Pectinadas (en forma de peine) y Geniculadas (en forma de codo). En los insectos adultos hay dos tipos de ojos: los ojos compuestos que están constituídos por omatidios y facetas y los ojos simples, llamados estemas u ocelos, generalmente son 3, dispuestos en triángulo en la parte alta de la cabeza: en las larvas no hay ojos compuestos y los ocelos están situados a cada lado de la cabeza. Las piezas bucales consisten en: Labro: que es la pieza móvil inserta en el borde ventral de la cara, se le considera el labio superior, forma el frente de la cavidad preoral y se denomina epifaringe; los tres elementos más notables de la boca de un insecto son: Mandíbulas: se sitúan por detrás del Labro, son duras y esclerosadas y poseen varias filas de dientes y pelos, sirven para triturar el alimento; Maxilas: están situadas inmediatamente detrás de las mandíbulas, es un órgano masticador dividido en varias partes bien diferenciadas (Cardo, estipe, galea y lacinia); el Palpo se considera como un apéndice segmentado de la maxila y su función es enteramente sensitiva, y el Labium: en apariencia es un órgano simple, pero en realidad consiste en un segundo par de maxilas que se han soldado al mesión para formar una estructura funcional simple, está frecuentemente dividido en dos partes (una basal o Postlabio y otra apical o Prelabio); en la porción apical del prelabio se forma con frecuencia una especie de lengua llamada lígula y dividida en dos pares de lóbulos (glosas y paraglosas). El aparato bucal de los insectos se ha ido modificando en varios grupos para adaptarse a la ingestión de diferentes tipos de alimentos y por diferentes métodos (Masticador, Cortador-Chupador, Chupador, Masticador Lamedor, Picador Chupador y Tubo de Sifón).

b. El tórax: Está compuesto por tres segmentos, protórax, mesotórax y metatórax, cada uno lleva un par de patas, los dos últimos generalmente llevan alas. Las patas están compuestas de las siguientes partes: coxa (segmento basal), troncanter, fémur, tibia y tarso (compuesto de varios segmentos). El tórax está situado entre la cabeza y el abdomen. En los órdenes que nunca desarrollaron alas, los tres segmentos son casi iguales en su estructura general; en los alados, son extremadamente desiguales. Las alas (2 ó 4 solamente) en la mayoría de ellos en estado adulto; cuando carecen de ellas se llaman ópteros (algunas o todas las han perdido por adaptación al medio). Poseen espiráculos, dos en cada segmento, para respiración.

c. El abdomen: Contiene la mayor parte del sistema digestivo, así como los órganos excretores y de la reproducción; está conformado por anillos o urómeros flexibles que varían en número de 5 a 11 normalmente. La respiración de los insectos tiene lugar por medio de un sistema

de tubos aéreos internos, o tráqueas, que parten de aberturas llamadas espiráculos (2 por cada urómero) situadas a lo largo de la parte lateral del abdomen. Los apéndices del undécimo segmento, los cercos, están presentes en casi todos los insectos: son por lo general órganos táctiles y en grupos como los tricópteros forman parte integrante de los genitales del macho; pueden formar parte del décimo o noveno segmento, si el undécimo o el décimo está reducido. En las larvas y ninfas se desarrollan gran variedad de apéndices abdominales.

2. Desarrollo y Metamorfosis

La oviposición o puesta de huevos tiene lugar de distintos modos. A menudo los huevos están protegidos en una u otra forma y, por lo general, se les pone en situaciones adaptadas a las necesidades inmediatas de los hijuelos subsiguientes. El insecto hembra puede dejarlos caer al azar mientras hace un vuelo rasante. (p. ej., algunas polillas); insertarlos en tejidos de plantas, pegarlos a una superficie, o encerrarlos en una cápsula firme u ooteca. La duración de la fase del huevo es muy variable (depende de si el desarrollo embrionario ha comenzado mientras los huevos todavía están dentro del cuerpo de la madre).

Durante su crecimiento, todo insecto se desprende, una o más veces, de su envoltura o cubierta exterior, proceso al que se conoce con el nombre de muda o ecdisis. Los intervalos entre mudas se llaman fases y cada una de las formas asumidas por el insecto durante una fase determinada se denomina instar. Cuando un insecto sale del huevo se dice que se encuentra en su primer instar; al final de este estado, muda y asume su segundo instar, y así sucesivamente. El instar final es el de insecto totalmente maduro y se le conoce como adulto o imago: cuando un insecto ha llegado a esta fase ya no es posible el crecimiento. La mayor parte de los insectos mudan por lo menos de tres a cuatro veces, y en algunos casos se presentan treinta o más mudas durante el desarrollo normal; el promedio es de cinco o seis mudas. El proceso de la muda deja pieles viejas expulsadas por el insecto, que se denominan exuvias.

Uno de los rasgos más característicos de los insectos es el hecho de que casi siempre salen del huevo en un estado estructuralmente distinto al de imago. Para que lleguen a este último instar, pasan por cambios de forma que, colectivamente, reciben la denominación de metamorfosis. Hay dos tipos de metamorfosis:

a. Metamorfosis completa. Huevo larva (de forma fundamentalmente diferente a la del adulto) pupa (fase inmóvil en la que tiene lugar la transición de larva a adulto) adulto (escarabajos, mariposas y polillas, moscas, abejas y avispas, etc.).
b. Metamorfosis incompleta. Huevo ninfa (forma externa parecida a la del adulto, aunque carente de alas) adulto (cucarachas, saltamontes, langostas, tijeretas, etc.). A medida que el insecto crece, pasando de un instar al siguiente, se hacen visibles los rudimentos o yemas de las alas que a cada instar aumentan de tamaño. No hay fase pupal.

CAPITULO III

III. IDENTIFICACION, HABITOS Y DAÑOS QUE CAUSAN LOS INSECTOS A LOS PRODUCTOS ALMACENADOS

Los insectos que atacan a los granos y productos almacenados, pueden ser clasificados desde el punto de vista del daño físico que producen, en insectos primarios e insectos secundarios.

1. Insectos primarios: Son los que rompen el grano para atacar al endosperma o embrión, de los que se alimentan. Estos insectos son los que mayor daño causan a los granos almacenados, ya que además de su propio daño, facilitan la presencia y existencia de otros insectos.

2. Insectos secundarios: Son los que no son capaces de principiar un ataque rompiendo los granos, sino que aprovechan la presencia de granos rotos ó atacados por el grupo primario, por lo que son llamados secundarios. Estos viven asociados por lo general con los insectos primarios.

Algunos insectos pueden ser primarios en algunos productos almacenados, aunque por su importancia se les haya clasificado como secundarios.

Insectos Primarios	Insectos Secundarios
Sitophilus zeamais (M.)	Tribolium confosum (D.)
Sitophilus oryzae (L.)	Tribolium castaneum (H.)
Sitophilus granarius (L.)	Oryzaephilus surinamensis (L.)
Prostephanus truncatus (H.)	Oryzaephilus mercator (F.)
Rhyzopertha dominica (F.)	Crystolestes pusillus (Schrr.)
Tenebroides mauritanicus (L.)	Crystolestes ferrugineus (Sph.)
Trogoderma granarium (E.)	Tenebrio molitor (L.)
Trogoderma versicolor	Tenebrio obscurus (F.)
Spermophagus pectoralis (S.)	Platydema ruficorne (Staint.)
Acanthoscelides obtectus (S.)	Plodia interpunctella (H.)
Caulophilus oryzae (G.)	Pharoxonotha kirschi (Reit.)
Araecerus fasciculatus (DeG.)	Latheticus oryzae (Waterh.)
Zabrotes subfasciatus (Boh.)	Palorus ratzeburgi (Wissm.)
Lasioderma serricorne (F.)	Alphitobius diaperinus (Panz.)
Stegobium paneceum (L.)	Alphitobius laevigatus (F.)
Cathartus quadricolis (Guér)	Pyralis farinalis (F.)
Caryedon serratus (Oliv.)	Ahasverus advena (Waltl.)
Sitotroga cerealella (O.)	Carpophilus dimidiatus (F.)
Nemapogon granella (L)	Carpophilus hemipterus (L.)
Corcyra cephalonica (Stainst.)	Necrobia rufines (DeG.)
Cadra (Ephestia) cautella (Wlkr.)	Gnathocerus cornutus (F.)
Anagasta (E.) Kuehniella (Zell.)	Gnathocerus maxillosus (F.)
Anagasta (E.) aleutella (Hubn.)	Blatella germanica (L.)
Attagenus piceus (Oliv.)	Blatta orientalis (L)
Dermestes maculatus	Periplaneta americana (L.)

Una vez que los insectos se establecen y los productos almacenados alcanzan cierto grado de infestación, los granos pierden su condición de alimento o semilla como consecuencia de los tres siguientes daños del insecto: a) Originan cambios físicos y químicos en la composición del grano; b) Causan daños físicos (destrucción del endosperma y embrión) y c) Contaminación (ensucian los alimentos).

a. Cambios Físicos y Químicos. El calentamiento y pudrición del grano almacenado debido a la presencia de insectos, origina cambios físicos y químicos en la composición nutritiva del grano. Estos cambios a menudo resultan ser un daño de mayor importancia que el causado por la acción mecánica de sus mandíbulas.

Quintana, 1960, en investigaciones realizadas sobre la respiración de los insectos, demuestra que su actividad metabólica constituye el factor principal en el calentamiento del grano almacenado. La actividad metabólica del insecto consiste en la oxidación de las materias nutritivas y la expulsión a través de la respiración del bióxido de carbono, agua y calor.

La temperatura y agua exhalados del cuerpo del insecto inician o pueden acelerar la descomposición del grano. Este tipo de calentamiento causado por los insectos se le ha dado el término de "Calentamiento del grano en seco" pudiendo alcanzar temperaturas hasta de 37 - 42 grados centígrados.

Esta condición de calentamiento en la masa del grano hace que el aire entre en los espacios de los granos, aumente su temperatura y también su contenido de humedad. Por una razón física el aire caliente se mueve de regiones calientes a zonas frías. En un almacén las zonas frías están representadas por los puntos de contacto entre el grano con el piso, paredes y atmósfera circundante. El agua que transporta el aire al contacto de una superficie fría se condensa; esta agua liberada favorece la germinación de los microorganismos como son los hongos y bacterias. Estos microorganismos siempre están presentes sobre o dentro de las cubiertas del grano, los cuales se manifiestan por el sabor y olor desagradable, pérdida del poder germinativo, enranciamiento de las grasas y deterioración de todas las cualidades nutritivas.

b. Daños Físicos. Son causados preferiblemente por los insectos primarios y posteriormente por los secundarios. Algunos insectos prefieren atacar el germen de los granos, otros, al endosperma y un grupo indiferentemente se alimentan de ambas partes, consumiéndolas e inutilizando el grano como alimento o semilla. La perforación o rompimiento del grano o semilla por algunos insectos, cuyas larvas viven dentro del grano del que se alimentan hasta alcanzar el estado adulto, equivale a su destrucción completa. En el caso de palomillas de la harina, las larvas unen este material con una telilla característica y difícil de remover.

c. Contaminaciones. Los insectos que infestan al grano almacenado, además de destruír las cualidades de la semilla por calentamientos y masticación mecánica, contaminan los productos que sirven de alimento al hombre. Estos animales se reproducen y mueren entre la masa del grano, sus organismos descompuestos y excrementos constituyen impurezas que ensucian el alimento y que siendo materias digeridas, lo empobrecen. Los excrementos de algunos insectos transportan hongos y bacterias que en abundancia pueden causar trastornos al aparato digestivo del hombre y los animales. Hay algunas especies que poseen en su cuerpo glándulas que secretan una sustancia de olor y sabor desagradable, fácilmente absorbidos por productos molidos.

1. Características de los principales Insectos.

Gorgojo de los graneros. (Sitophilus granarius L.): Es un Coleóptero pequeño de 3 a 4 mm. de longitud, moderadamente terso, de color castaño o negruzco, con la cabeza prolongada en un pico largo delgado, al final del cual están las mandíbulas. No tiene alas debajo de los élitros y el tórax está bien marcado con depresiones de forma ovalada oblonga. Tanto los adultos como las larvas se alimentan vorazmente de una gran variedad de granos y limita su presencia en las bodegas y graneros, no ataca los cereales en el campo, pero si el grano recién cosechado. Los adultos viven en promedio de 7 a 9 meses y prefiere los climas templados; es una plaga cosmopolita.
La hembra perfora la testa del grano, abriendo un pequeño agujero, y deposita el huevecillo en él, cubriéndolo después con un fluído gelatinoso. Las hembras ovipositan entre 50 y 250 huevecillos cada una. Las larvas son gusanos pequeños, blancos, carnosos y sin patas que al nacer abren galerías dentro de los granos y permanecen ahí hasta alcanzar el estado adulto. La temperatura óptima para su desarrollo queda dentro del intervalo de 26 a 30 grados centígrados, y no se produce el desarrollo completo a temperaturas por debajo de 15° C.

Gorgojos del maíz. (Sitophilus zeamais M.): Adultos de 2.5 a 3.5 mm. de longitud, es parecido al anterior pero con las alas posteriores presentes y en el protorax los hoyuelos son redondos y muy espesos; en los élitros presenta cuatro manchas anaranjadas. Ataca de preferencia maíz, trigo, arroz blanco y paddy, también ataca los cereales en el campo; tiene una gran actividad de vuelo. En condiciones óptimas, la hembra pone de 100 a 150 huevos durante un período de muchas semanas, a partir de los 21 días de haber salido de la fase de pupa, en la misma forma que la especie anterior. Las larvas, también similares, permanecen dentro del grano del cual se alimentan hasta la fase de pupa; al emerger el adulto, sale del grano dejando un orificio. Larvas y adultos se alimentan y estos últimos pueden vivir hasta cinco meses. La temperatura óptima para su desarrollo es de 28° C. con humedad relativa del 70 al 80%.

Gorgojo del arroz. (Sitophilus oryzea L.): Es idéntico a la especie anterior, pero de menor tamaño, menos actividad voladora y las manchas de los élitros de color rojizo claro (La separación de las dos especies es muy difícil). El adulto varía en color desde el café rojizo a casi negro. Este

gorgojo se conoce desde los tiempos más antiguos; se encuentra en todas partes del mundo, es abundante en los climas cálidos en donde se reproduce continua y rápidamente. Ataca de preferencia arroz blanco y paddy, sorgo, trigo y maíz. El gorgojo vive en promedio de cuatro a cinco meses y cada hembra deposita entre 300 y 400 huevecillos durante este tiempo. Las larvas son idénticas a las anteriores en forma y hábitos. El ciclo del insecto es de 26 a 28 días, se prolonga en tiempo frío.

Barrenador menor de los granos (Rhyzopertha dominica F.): Es uno de los escarabajos perjudiciales más pequeños de los granos de 2.5 a 3 mm. de longitud; de color café oscuro. Tanto los adultos como las larvas se alimentan de cereales, yuca, guadua. Es de cabeza retráctil dentro del protórax y éste ligeramente deprimido con protuberancias al frente; élitros con filas bien definidas de hoyuelos; ojos grandes y ovales; antenas con una masa grande, suelta y trisegmentada. El protórax es más o menos de forma circular. Los granos dañados se encuentran siempre rodeados por el polvo de los granos masticados. Las hembras depositan de 300 a 500 huevecillos cada una, arrojándolos aisladamente o en racimos en los granos sueltos; las larvas nacen en unos cuantos días y los gusanos blanquecinos se arrastran activamente cerca de los granos, alimentándose de la harina producida por los gorgojos al perforar los granos, o perforando directamente los que han sido ligeramente dañados. Completan su desarrollo dentro del grano, de la fase de huevo a adulto tardan de 25 a 28 días. La temperatura óptima es de 34°C. y humedad relativa del 50-60%. Su cuerpo es cilíndrico. (adulto).

Barrenador mayor de los granos (Prostephanus truncatus Horn.): Es un gorgojo pequeño. café oscuro, cilíndrico, alargado, aproximadamente de 4 mm. de largo; es muy semejante en apariencia al barrenador menor, la cabeza también es retráctil dentro del protórax, pero éste no es deprimido en el centro y no es circular, tiene protuberancias en el frente; cubierto con depresiones circulares; los élitros presentan depresiones circulares y es truncado hacia atrás, en la parte superior. Atacan todos los cereales y sus productos; adultos y larvas perforan los granos, produciendo abundante polvo o harina, comen el interior del grano dejando el cascarón. Su ciclo de vida o desarrollo es de 28 a 30 días, adultos viven de 4 a 6 meses, tiene las antenas geniculadas con sus tres segmentos terminales bien grandes y en forma de sierra o dentada.

Carcoma de los granos. (Tenebroides mauritanicus L.): Es un escarabajo alargado, oblongo, aplanado, negro o negruzco, aproximadamente de 8 mm. de largo. Algunas veces se le llama "gorgojo de la tela de cedazo", a causa de su hábito de cortar las telas de seda de los tambores de los cernidores y las máquinas compensadoras en los molinos de harina. La larva de la carcoma es una de las más grandes de los insectos que infestan los granos y se le reconoce fácilmente, es como de 18 mm. de largo, de color blanco sucio o yesoso, carnosa, con el abdomen terminado en dos puntos córneos de color oscuro. Tanto la larva como el adulto se alimentan del grano y tienen hábito destructor de ir de grano en grano devorando su germen. Es uno de los insectos de vida más larga, entre los que atacan a los granos almacenados, viven por más de un año y a veces hasta los dos años. Las hembras ovipositan durante la

mayor parte de su vida, y bajo condiciones favorables ponen alrededor de 1000 huevos cada una, son blancos y puestos en racimos en las substancias alimenticias, incuban a los 7 o 10 días, en tiempo cálido. La larva completa su desarrollo en 2 a 14 meses.

Gorgojo khapra (Trogoderma granarium Everts.): Es un derméstido pequeño, con una longitud media entre 2 y 2.5 mm. Las hembras tienen frecuentemente mayor tamaño (más de un cuarto) que los machos. El gorgojo es café rojizo pálido a café oscuro o negro; los élitros son de un solo color, o tienen marcas distintas rojas y café; a menudo los pelos en la parte superior del gorgojo se le caen, dándole una apariencia lisa; las antenas son claviformes y bien diferenciadas. La larva es café amarillenta y cubierta con pelos largos, el tegumento entre los segmentos, así como la parte inferior del cuerpo es amarillo claro; joven tiene unos 2 mm. de longitud y a medida que madura aumenta en longitud a casi 4 mm. Es difícil distinguir la larva de esta especie y las de las especies afines. Las hembras adultas ponen de 120 a 140 huevos cada una. El ciclo de vida varía de 4 a 6 semanas hasta un año, dependiendo de la temperatura y de la disponibilidad de alimento. Las larvas son muy resistentes a la inanición. El adulto es de vida corta (15 días), no se alimenta y no es capaz de volar. El daño es similar al del barrenador menor, ataca casi todos los productos almacenados, pero de preferencia, cacahuetes, tortas de oleaginosas, cereales, legumbres secas y especies.

Otras especies de derméstdos que se confunden con el Khapra son: Trogoderma versicolor; T. inclusum; T. glaborum; T. grassmani; T. ornatum, y T. simplex.

Gorgojo del fríjol (Spermophagus pectoralis S. ; Acanthoscelides obtectus S. y Zabrotes subfasciatus DeG.): Estas especies atacan al fríjol y son muy similares en hábitos; las formas inmaduras completan su desarrollo dentro de los granos. S. pectoralis es abundante en climas tropicales; tiene antenas filiformes, los segmentos de la base son de color café rojizo; el resto de color negro; tórax casi tan ancho en la base como longitudinalmente, lados casi rectos; adultos de color negro, élitros cortos y peludos con una banda blanca transversal; cuerpo robusto. A. obtectus, las antenas están ensanchadas gradualmente desde la base, segmento de la base y último son de color café rojizo, los intermedios de color negro; tórax un tercio más ancho en la base que longitudinalmente, lados curvos angostándose gradualmente hacia la punta; adulto color gris olivo, élitros cortos y peludos con pequeñas bandas negras transversales. Z. subfasciatus, es parecido a los anteriores pero los élitros son de color gris con pizcas negras. Temperatura óptima de 30°C y humedad relativa de 80%. Sus daños son mayores en el almacén para las tres especies; las hembras pueden infestar los fríjoles desde el campo. Las larvas comen todo el interior del grano; los adultos al salir dejan perforaciones circulares características en el grano.

Gorgojo de pico ancho de los granos (Caulophilus oryzae. Gyllenhal): Es un gorgojo pequeño, un poco menos de 3 mm. de largo, café oscuro, provisto de pico; en forma y color se parece un poco al gorgojo de los graneros, pero difiere de éste y de otros gorgojos que infestan los granos almacenados porque tiene un pico corto y ancho. Es incapaz de reproducirse en granos secos y duros, prefiere los blandos y dañados. Es un buen volador y vuela a los maizales, infestando el

grano antes de que endurezca completamente. Los gorgojos adultos normalmente viven por 5 meses y durante este tiempo, las hembras depositan entre 200 y 300 huevecillos. Las larvas nacen en unos cuantos días, y los gusanillos, pequeños, blancos, sin patas, se alimentan de las porciones más blandas del grano, se desarrolla dentro del grano y emerge de él en estado adulto (larva adulto dura un mes).

Gorgojo de los granos de café (Araecerus fasciculatus DeG.): Es muy activo, robusto, café oscuro de 3 a 5 mm. de largo, cubierto con una pubescencia moteada clara y café oscura. Se reproduce en las frutas secas, granos de café, rastrojos de maíz y las semillas y vainas de semillas de una gran variedad de plantas. Es un gran volador. Deposita sus huevecillos en los granos blandos. Se le puede considerar como primaria en café y granos frescos de maíz, en los demás productos puede ser secundaria.

Escarbajo de los cigarros (Lasioderma serricorne F.): Es un anóbido pequeño, compacto, ovalado, amarillo rojizo o de color que tira a moreno, con la cabeza encorvada hacia abajo formando casi un ángulo recto con el cuerpo, dando una apariencia jorobada cuando se vé de perfil. Varía en tamaño, pero usualmente tiene unos 2.5 mm. de largo. Se encuentra en todas las regiones templadas subtropicales, infestando el tabaco y otros productos almacenados. Se reproduce en una gran variedad de semillas. Es primaria en tabaco, cacao y café; secundaria, en otros productos básicos. La hembra pone alrededor de 115 huevos en un período de 6 a 20 días, según sea la temperatura. El período de desarrollo de la larva es afectado por la naturaleza del alimento y varía de 20 a 48 días, incluso en temperatura y H.R. óptimas (30°C. y 70%).

Gorgojo de las farmacias (Stegobium paniceum L.): Es muy semejante en apariencia al escarabajo de los cigarros, con el cual está muy emparentado, pero difiere de él por ser proporcionalmente más oblongo y porque tiene élitros diferentes. Es de unos 2.5 mm. de longitud, cilíndrico y de color café claro uniforme, su cuerpo está cubierto con una pubescencia fina. La larva es mucho menos velluda que la del escarabajo de los cigarros. Se le conoce como gorgojo de las farmacias, por el hábito de alimentarse de casi todas las medicinas (pastillas) que se encuentran en las farmacias. Se alimenta de todo, atacando una gran variedad de productos alimenticios almacenados, semillas y otras sustancias. Se le llama también "gorgojo del pan". La hembra deposita sus huevos en casi cualquier sustancia orgánica seca; los gusanillos blancos que salen de los huevecillos, abren túneles a través de los productos y se desarrollan en el interior de ellos. El ciclo completo lo hace entre 45 a 50 días.

Gorgojo de cuello cuadrado de los granos (Cathartus quadricolis. Guér): Es un silvánido que se parece al gorgojo aserrado en su forma y color. Es aplanado, oblongo, pulido, café rojizo, como de 3 mm. Difiere de la especie antes mencionada, por tener el tórax casi cuadrado y por carecer de las proyecciones dentadas. Ataca principalmente el maíz, pero se alimenta de diferentes clases de semillas . Las larvas se desarrollan en casi 2 semanas y se crían dentro de varios granos, dañando preferncialmente el germen. Puede desarrollarse, desde huevecillo a adulto en casi 3 semanas.

Palomilla de los cereales o palomilla "Angoumois" de los granos (Sitotroga cerealella Oliv.): Es una palomilla de la familia Gelequidae, pequeña de color ante o pardo amarillento pálido. Alas anteriores con dos pequeños puntos negros; alas posteriores con una visible orla de largos pelos (tan largos como dos veces el ancho del ala): las alas posteriores más angostas que las anteriores, con proyecciones delgadas en el ápice, en forma de dedo índice. Ataca preferencialmente arroz paddy, sorgo, maíz, cebada y trigo, pero se alimenta de todos los cereales. Las larvas destruyen el grano y viven dentro de él, alimentándose ya sea del endospermo o del germen; muchas veces hilan un pequeño capullo, para ayudarse a perforar el grano duro, y cuando está adentro prepara un agujero de salida a través de la envoltura de la semilla, cortando la cáscara por la mitad o tres cuartas partes de un círculo, haciendo una puertecilla débilmente pegada. La palomilla abunda más en los granos almacenados a granel y la hembra deposita sus huevos directamente en el cultivo o en los almacenes, en la superficie de los granos, en número promedio de 50 huevecillos, aunque hay casos que han pasado de 300. Solamente la larva se alimenta; el adulto tiene vida corta. El período de desarrollo de huevo a adulto es de cinco semanas; la temperatura óptima es de 32°C. y la H.R. es de 75%.

Palomilla europea de los granos (Nemapogon granella L.): Es pequeña y casi del tamaño de la palomilla de los cereales, blanca cremosa y densamente moteada de café en las alas posteriores, lo que la distingue de la especie anterior. Infesta toda clase de granos en el campo y en el almacén. La larva se alimenta del grano y une los granos con la seda que teje; es de gran poder destructivo.

Palomilla del arroz (Corcyra cephalonica. Staint.): Se parece algo a la palomilla india de la harina, es un galerido de color blanco a un gris azulado sucio, las alas anteriores de color canela claro uniforme, sin manchas pero con las venas levemente oscurecidas. La larva se alimenta de todo, ataca substancias como arroz, cocoa, chocolate, frutas secas, ajonjolí, coco, copra, galletas y semillas. Cuando se alimentan de granos, las larvas tejen unos tubos de seda tupidos, envolviendo los granos dentro de las paredes de los tubos. Las larvas viven de 1 a 2 semanas. Las hembras depositan entre 100 y 200 huevecillos. El ciclo de huevo a adulto es de casi 6 semanas. Se desarrolla bien a temperaturas entre 20 y 32°C.

Polilla tropical de los almacenes (Cadra Ephestia cautella. Wlkr.): Es un Ficítido con alas anteriores de color pardo grisáceo mate, con marcas oscuras pero con una franja exterior clara y una franja interior ancha y oscura, que en su borde interno, presenta una ancha franja clara. Las larvas poseen pelos que salen de manchas pigmentadas de la cutícula. Ataca cereales, semillas oleaginosas, cacao, especies, materias para piensos de animales y huesos. Es una plaga primaria, las telarañas y deyecciones que deja en el producto infestado son factores perjudiciales. La polilla rehuye la luz fuerte y su actividad es entre las cinco de la tarde y las siete de la noche y a las seis de la mañana. La hembra deposita sus huevecillos por entre los orificios de los costales o libremente, encima del producto; la cantidad promedia es de 300 huevecillos, éstos eclocionan en tres días y el desarrollo hasta la fase adulta es de 25 días aproximadamente. Temperatura óptima: 28°C y H.R.: 70%.

Palomilla de la harina del Mediterráneo (Anagasta Ephestiakuehniella. Zell.): Es una palomilla pequeña; sus alas posteriores son de un color blanco sucio, pero las anteriores, que se ven solamente cuando la palomilla no se encuentra en vuelo, son de un gris plomizo pálido, con marcas transversales ondeadas negras. Las alas posteriores tienen flecos de tamaño moderado. En posición de descanso la cabeza y el abdomen quedan ligeramente levantados. Es la plaga que más molesta en los molinos, su presencia también es notable en los graneros; aunque prefiere harina y sémolas, no deja de atacar granos, salvado, productos de los cereales y muchas otras substancias alimenticias. La hembra oviposita en los montones de harina, alimentos o desperdicios de granos. La larva completamente desarrollada tiene como 12 mm. de largo y es blanquecina o rosada; hila un capullo de seda para transformarse en una pupa de color café rojizo. Su ciclo completo de desarrollo es de 8 a 9 semanas.

Esta especie está emparentada con Anagasta (Ephestia) eleutella. (Hbn.) y sus hábitos son muy similares, se puede considerar secundaria en los granos almacenados.

Gorgojo confuso de la harina (Tribolium confusum. du Val.): Es un gorgojo café rojizo brillante, como de 3 mm. de largo, aplanado y oval, con la cabeza y partes superiores del tórax densamente cubiertos con pequeños puntos y con élitros arrugados longitudinalmente y con escasas depresiones entre las arrugas. Es un tenebriónido y se caracteriza porque la antena se ensancha gradualmente desde la base; los ojos son pequeños, redondos y muy separados, en vista dorsal el margen de la cabeza sobrepasa el ojo. Al igual que el T. castaneum, se encuentra en cualquier clima en donde se almacenen granos y sus derivados; raramente vuela; ataca de preferencia grano quebrado de cereales, sucio o dañado por otros insectos, productos molidos de cereales, especialmente harina de trigo. La hembra pone hasta 450 huevos en un período de muchos meses; la vida media es de un año. Las larvas cuando están completamente desarrolladas, tienen una longitud de unos 5 mm. y son blancas matizadas de amarillo. Estas larvas se alimentan de la harina o polvo de los granos y superficie rotas de los mismos.

Gorgojo rojo de la harina: Es casi idéntico en apariencia y hábitos a la especie anterior, de la misma familia, se distingue porque tiene las antenas abruptamente grandes en los tres segmentos terminales y ensanchados en forma de clava; los ojos se notan grandes, ovales y poco separados, en vista dorsal el margen de la cabeza no sobrepasa al ojo; el cuerpo es también de forma oblonga regular. El período de desarrollo desde huevecillo a adulto, es algo más corto que en la especie anterior. Además de preferir los productos molidos, ataca tortas de semillas oleaginosas, cacahuetes y cereales. La temperatura óptima es de 35°C. y la H. R. de 70%, siendo para el T. confusum de 33°C. con igual H. R. Nombre científico del gorgojo rojo de la harina: Tribolium castaneum. (Hbst.)

Gorgojo aserrado de los granos (Oryzaephilus surinamensis L.): Es una de las plagas cosmopolitas de los granos mejor conocidas. Es un gorgojo café, delgado y aplanado, de casi 3 mm. de largo. Toma su nombre de la estructura peculiar de su tórax, que lleva seis proyecciones como dientes de sierra, a cada lado. Ataca tanto en su estado larvario como adulto, toda clase de alimento de origen vegetal, especialmente granos, harinas, alimentos para ganado y aves, copra, pasta de nuez, dulces y frutas secas. Los adultos viven un promedio de 6 a 10 semanas. Las hembras depositan de 50 a 250 huevecillos, cada una, sueltos en las harinas o en las hendiduras de los granos partidos. Las larvas durante su desarrollo pegan los granos con una substancia pegajosa para formar una celda en donde se convierte en pupa. Temperatura óptima 35°C., H. R.: 90%.

Gorgojo mercader de los granos (Oryzaephilus mercator F.): Es un silvánido idéntico a la especie anterior, pero se le diferencia por la mayor longitud de la sién detrás del ojo. Ataca de preferencia semillas oleaginosas y sus derivados, arroz y sus subproductos, especias y frutas secas. Los hábitos son semejantes a los de O. surinamensis. Temperatura óptima 30°C., H. R.: 70%.

Gorgojo aplastado de los granos (Cryptolestes pusillus. Schonher.): Es uno de los gorgojos más pequeños que comunmente se encuentran en los granos almacenados. Es diminuto, aplastado, oblongo, de color café rojizo, de 1.5 mm. de longitud, pertenece a la familia de los cucújidos, con las antenas filiformes casi tan largas como el cuerpo. Los huevecillos pequeños y blancos son puestos en grietas de los granos quebrados o en las substancias farináceas. Las larvas se encuentran generalmente en el germen del trigo. La larva también se alimenta de insectos muertos. Cuando está bastante desarrollada la larva forma capullos de una substancia gelatinosa a la que se adhieren partículas de alimento.

Gorgojo mohoso de los granos (Cryptolestes ferrugineus. Stph.): Es similar en apariencia y hábitos a la especie precedente, pero difiere de ella en las antenas de los gorgojos machos, que no tienen más de la mitad de la longitud de su cuerpo. Esta especie es más resistente a las temperaturas frías. Temperatura óptima para ambas especies: 33°C. y H. R.: 70%.

Gusano amarillo de la harina (Tenebrio molitor L.): Es al color amarillo de la larva, tirando a café amarillento hacia cada extremo, que se debe el nombre del insecto. El gusano amarillo de la harina es uno de los insectos más grandes que infestan los productos cereales almacenados; cuando están completamente desarrollados alcanzan una longitud de 2.5 cms. El adulto es un gorgojo café oscuro pulido, con poco más de 1.2 cms. de largo; su tórax está finamente deprimido y los élitros presentan estrías o acanaladuras longitudinales. Las hembras depositan unos huevecillos blancos en forma de haba, cubiertos con una secreción pegajosa que hace que se adhiera harina y substancias alimenticias. Debido a que el gusano amarillo de la harina no tiene más que una generación cada año y se alimenta de la parte externa de los granos, no se le teme como una plaga seria.

Gusano obscuro de la harina (Tenebrio obscurus F.): En esta especie el nombre se debe al adulto por ser de color negro obscuro mate, ya que la larva es idéntica en forma, color y hábitos al gusano amarillo; al comparar las dos especies juntas, se nota un poquito más oscura la larva de T. obscurus.

Palomilla india de la harina (Plodia interpunctella Hubn.): Es una palomilla bastante hermosa, con una extensión aproximada de sus alas de 18 mm. Se le distingue fácilmente por las marcas peculiares de sus alas anteriores. Estas son café rojizas con lustre cobrizo en los dos tercios externos, pero gris blanquecino en el interior o término del cuerpo. Las palomillas hembras depositan de 100 a 300 huevos aislados o en grupos, en las substancias alimenticias. Cuando la larva está completamente desarrollada, tiene casi 13 mm. de longitud, de un color blanco grisáceo, variando algunas veces a verdosa y tintes rosados. La larva deja una hebra de seda en donde quiera que se arrastre: se alimentan de granos partidos de cereales, frutas secas, nueces y una variedad bastante amplia de substancias alimenticias. Muchas veces se le considera como plaga primaria, pero en realidad es secundaria. La temperatura óptima para su desarrollo es 29°C. y la humedad relativa, 75%.

Gorgojo cabezón de la harina (Latheticus oryzae. Waterh : Es delgado, aplastado, casi de 3 mm. de largo, tenebrónido parecido al gorgojo confuso de la harina, pero más angosto y de un color café amarillento pálido. Se diferencia bastante por su cabeza, por sus antenas peculiarmente diseñadas y por los diminutos ángulos detrás de cada ojo. Se le ha reportado en casi todas partes del mundo, infestando trigo, arroz, maíz, centeno, cebada, harinas y productos similares. Los daños y hábitos son similares a T. confosum.

Gorgojo maxicano de los granos (Pharoxonotha kirchi. Reit.): Es un gorgojo muy pulido de color café subido, como de 5 mm. de largo. Se confunde con T. confusum, pero se le puede distinguir fácilmente por su superficie más pulida y por sus antenas más largas.

Gorgojo extranjero de los granos (Ahasverus advena. Waltl.): También se le conoce como gorgojo forastero de los granos, es pequeño de color café rojizo, algo similar en apariencia a C. quadricolis, difiere de él por ser más corto y fornido. De amplia distribución en el mundo, pero de poca importancia para los granos almacenados: sólo ataca granos húmedos y enmohecidos, se alimenta de los hongos de los granos. Se ha encontrado en cacao, semillas de palma, café, cacahuete, copra, especias, cereales y otros productos dañados por hongos. Raramente se le encuentra en los granos limpios.

Gorgojo de ojos pequeños de la harina (Palorus ratzeburgi. Wissm.): Es el más pequeño de los llamados gorgojos de la harina, que infestan los granos y sus productos. Es diminuto, aplastado, brillante, café rojizo, algo oblongo en su forma y mide como 2.5 mm. de longitud. Se reproduce en los granos y en los productos molidos, y frecuentemente se encuentra en los sótanos de los molinos de harina.

Gusano menor de la harina (Alphitobius diaperinus, Panz.): Se parece a las larvas de los Tenebrios en forma y color, pero es considerablemente más pequeño. El adulto es negro o de un café rojizo muy oscuro y mide de 5 a 6 mm. La larva es café amarillenta. Comúnmente se le encuentra en los sótanos de los molinos, en la harina o granos mohosos. Prefiere granos y productos de cereales ligeramente alterados. Temp. óptima: 35°C., H. R.: 80 a 95%. Es cosmopolita.

Gorgojo de hongo negro (Alphitobius laevigatus F.): Es casi idéntico en apariencia al gusano menor de la harina y tiene hábitos similares. Se le puede distinguir por el hecho de que los lados del tórax son curvos y la superficie tosca y con muchas depresiones.

Gorgojo de cuernos rojos de la harina (Platydema ruciforme S.): Es un gorgojo ampliamente ovalado poco menos de 6 mm. Es negro aterciopelado con un tinte púrpura y con las antenas amarillo rojizas. Se le ha encontrado en maíz recién desgranado. Es particularmente atraido por los granos húmedos y mohosos.

Palomilla de las sémolas (Pyralis farinalis L.): Es de color café oscuro, algo más larga que la palomilla india de la harina. Esta palomilla se encuentra ampliamente distribuída y se alimenta de todo en el período de larva. Usualmente se le encuentra en los sótanos húmedos o en otros lugares en donde se acumulan granos dañados, salvado o sustancias alimenticias. Si bien prefiere substancias que están húmedas y en malas condiciones, esta palomilla puede atacar y dañar severamente el trigo sano, o los productos de cereales si están almacenados en lugares húmedos o tienen un contenido de humedad relativamente alto. Las larvas cuando están bien desarrolladas alcanzan una longitud de 2.5 cms., son blanquecinas con la cabeza y el primer segmento del cuerpo de color negro. La larva corta los costales y cuando los granos se salen y se colocan en donde los costales se juntan unos con otro, los infestan intensamente. Las palomillas hembras viven aproximadamente una semana y depositan entre 200 y 400 huevecillos. El período de desarrollo entre huevo y adulto es de 6 a 8 semanas. Esta plaga puede considerarse primaria o secundaria, según el daño que realice.

Gorgojo de la copra o del jamón (Necrobia rufipes DeG.): Escarabajo muy característico, de color verde azulíneo y aspecto velloso; de 4 a 5 mm. de longitud, antenas en forma de mazo, patas amarillentas o rojas. Ataca copra, semillas de palma, tortas de semillas de oleaginosas, especias, huesos, pescado seco y productos de carne. Plaga seria solamente cuando hay un crecimiento de hongos. Tanto adultos como larvas se muestran muy activos en alimentarse y tienden a rehuir de la luz. La hembra pone de 400 a 2000 huevos en el producto atacado; la duración del período de desarrollo, de huevo a adulto es de 30 días. Los adultos viven hasta 14 meses. La temperatura óptima oscila entre 30° a 34°C. y la H. R. entre 80 y 90%.

Gorgojo de la savia del maíz (Carpophilus dimidiatus F.): Se le puede reconocer fácilmente por sus élitros peculiares, que son cortos y truncados,

dejando el extremo del abdomen descubierto. Es pequeño, café oscuro, con los élitros de color más claro, de forma oblonga-ovoide y de longitud entre 2 y 3 mm. Normalmente se alimenta de frutas y vegetación podrida y pasada, y de la exhudación de la savia de las plantas dañadas. Es muy numeroso en los maizales. Lo atraen los granos húmedos y en descomposición, y no es raro que se le encuentre en los molinos de arroz, atacando grano partido.

Gorgojo de cuernos anchos (*Gnathocerus cornutus* F.): Su nombre se debe a la estructura peculiar de las mandibulas del gorgojo macho, que están armadas por un par de cuernos grandes y fuertes. Café rojizo, de 4 mm. de largo y muy parecido a los *Tribolium* spp.

MANUAL PARA LA ESCOGENCIA Y EL USO DE SECADORES *

GENERALIDADES PRACTICAS

A. TIPO DE MAQUINA

Hay tres diseños principales con las características y ventajas indicadas:

1. Tipo Torre :

Aplicación :

a. Para grandes cantidades de grano, de más de 4 toneladas por hora.
b. Para uso exclusivo con grano al granel.
c. Para uso casi exclusivamente para almacenamiento.

Ventajas :

a. Alto rendimiento
b. Ocupa poco espacio.

Desventajas :

a. Muy costoso - Aproximadamente ocho veces más costoso que un equipo soplador de rendimiento equivalente.
b. Fijo
c. El producto final no es de mayor calidad por estar el grano en movimiento, reduciendo los rendimientos en la industrialización y el porcentaje de granos enteros.
d. En el tipo Torre se usa alta temperatura hasta 65°C, lo cual no es conveniente para secar semilla cuyo poder germinativo se encuentra reducido.

2. Tipo Soplador Centrífugo (Normalmente eléctrico)

Aplicación :

a. Para uso casi exclusivo con Silos.
b. Para cantidad de grano hasta cuatro toneladas por hora
c. Para uso casi exclusivamente para grano al granel.

* SBIC, Segunda edición, Bogotá, Colombia.

Ventajas :

a. Silencioso
b. Poco mantenimiento
c. Buena calidad del producto, para beneficiar o para semilla

Desventajas:

a. Grande e incómodo para movilizar. Casi obligatoriamente de uso en condición fija.
b. Relativamente costosa - Más que el tipo axial para el mismo volumen de aire.
c. Eficiencia baja : (rendimiento por caballos de fuerza)
d. Apto principalmente para motores eléctricos.

3. Tipo Soplador Axial

Aplicación :

a. Para uso con silos o para secar en arrumes
b. Para cantidades de grano hasta 6 toneladas por hora
c. Para secar al granel o en bultos.

Ventajas:

a. Alto rendimiento y eficiencia
b. Requiere poco espacio
c. Se adapta bien a la movilización
d. De fácil adaptación para motor eléctrico o para motores de combustión interna.
e. Muy poco mantenimiento cuando está dotada con equipo eléctrico
f. Buena calidad del producto, para beneficiar o para semilla
g. Bajo costo
h. Control de temperatura adecuada al grano a secar teniendo en cuenta su poder germinativo.

Desventajas:

a. Ruidoso
b. No se recomienda para presiones estáticas en exceso de 4".

B. DISPOSICION DEL GRANO PARA SU SECAMIENTO

Hay básicamente tres maneras de acomodar el grano para su secamiento.

1. En Silos Cilíndricos (Ventilación por Conducto Central)

Aplicación :

a. Para almacenar grandes cantidades de grano exclusivamente al granel, para largos períodos, con disposición para su ventilación periódica.
b. Para uso casi exclusivo con Secadoras tipo Torre.
c. Costeable por entidades públicas o financiadas por grupos fuertes como son los Bancos.

Ventajas:

a. Excelente conservación del producto
b. Gran capacidad

Desventajas:

a. Costoso
b. Necesita obligatoriamente la mecanización para la movilización del grano.
c. Relativamente alto costo de mantenimiento
d. Para almacenar únicamente

2. En Silos (o Cuartos) Rectangulares o Cuadrados, Conectados por Tuneles.

Aplicación :

a. Para capacidad de almacenaje mediano
b. Cuando el mismo dueño beneficia al grano
c. Cuando busca la mejor calidad del producto
d. Cuando la instalación es permanente y el empresario tiene la plata para gastar.
e. Cuando el volumen del grano en las cosechas es más o menos constante.

Ventajas:

a. Sirve tanto para almacenar como para secar.
b. Rinde en secamiento la mejor calidad de grano
c. Alta rata de secamiento
d. Puede mecanizarse
e. Especial para secar al granel.

Desventajas:

a. Muy poco flexible para acomodarse a cambios bruscos en los volúmenes de grano que se recibe.
b. Relativamente costoso
c. No se adapta muy bien al secamiento para terceros, cuando el grano se devuelve al interesado.

3. En Arrumes con Tuneles

Aplicación :

a. Cuando no se quiere hacer inversiones mayores
b. Cuando necesita mucha flexibilidad
c. Cuando se seca principalmente para terceros o para la reventa sin beneficiar.
d. Para complementación del secamiento en torres y silos.

El secado en sacos es especial para las semillas con el fin de evitar las mezclas de variedades y conservar sus características de pureza y poder germinativo.

Ventajas:

a. Poco costo - se necesita únicamente una enramada adecuada y un piso de cemen impermeabilizado.
b. Permite mucha flexibilidad y adaptación a los volúmenes del producto a secar.
c. Ideal para secamiento por contrato para terceros.

Desventajas:

a. Rata de secamiento algo menos que en los otros sistemas
b. Algo inferior la calidad del grano que el que se seca por silos con túnel, pero igual de bueno o mejor que el que se seca en Torre.
c. Poco adaptable a la mecanización.

Notas :

1. Es muy aconsejable y práctico secar en torre para bajar la humedad del grano los primeros puntos hasta el 18 por ciento y después seguir secando en silos. De esta manera se aprovecha las ventajas de ambos sistemas, que son :

a. Alta rata de secamiento ;
b. Excelente calidad del grano

2. La complementación del sistema de secamiento en arrumes es ideal para los empresarios particulares, especialmente para los molineros, siempre que las máquinas secadoras sean móviles, ofreciendo:

   a. Flexibilidad y adaptabilidad.
   b. Máximo uso de la inversión en máquinas y edificaciones.
   c. Rotación de las máquinas: Con este sistema tan ventajoso en tiempo y economía, se le aplica la máquina secadora al silo o al arrume recién cargado o conformado, durante un día, quitándole al grano el peligro de que se queme. Entonces se corre la máquina a otro silo o arrume para terminar el secamiento de éstos. Luego se regresa al primero donde ya la humedad en el grano mismo se ha emparejado permitiéndose secar más rápidamente hasta su punto final.

C. CIFRAS CRITICAS O ACONSEJABLES Y OTRAS SUGERENCIAS Y DATOS

1. Profundidad de Distintos Granos Sobre los Pisos de Malla en los Silos de Secamiento.

	Máx.	Ideal	Mín
Arroz, Trigo, Cebada, Avena,	1.80	1.60	1.00 Mts.
Maíz	4.00	3.00	2.00 Mts.
Sorgo	3.00	2.00	1.50 Mts.
Café	0.60	0.50	0.20 Mts.
Cacao	0.20	0.15	0.10 Mts.

2. Areas Recomendadas de Piso Ventilado para Máquinas Secadoras Marcas Ventacrop y S.I.B.C. Eléctricas (sea cual fuere el grano).

Ventacrop "40" y MK II	
S.B.I.C. mod. 36/40	80 a 100 Mts.2
Ventacrop "60" y "65"	
S.B.I.C.mod. 48/50	160 a 200 Mts.2
S.B.I.C. mod. 22/6	24 a 36 Mts.2

3. Tamaño de Arrumes para Máximos Promedios (Máximos rendimientos) de Secamiento para Distintas Máquinas Secadoras Marcas Ventacrop y S.B.I.C.

	Máx.	Ideal	Mín.
Ventacrop "40" y MK II			
S.B.I.C. modelo 36/40	4.000	2.500	1.000 Sacos
Ventacrop "60" y "65"			
S.B.I.C. modelo 48/50	8.000	6.000	3.000 "
S.B.I.C. modelo 22/6	450	300	150 "

Notas

Además de los procedimientos de secar que se indican, se usan también los siguientes métodos para ciertos granos:

Café

1. En Patio : Muy demorado, requiere mucho espacio, imposible en tiempo malo.

2. Guardiola: : Mucha fricción del grano. Demasiado calor, poco rendimiento.

3. Patio Quindiano : excesivo calor, mucha mano de obra.

Cacao

1. En Bandeja : la mejor forma para este grano

2. En Patio : Demorado, requiere mucho espacio, imposible en tiempo malo.

Maíz, Trigo, Sorgo, Arroz, Cebada, Avena, etc.

1. "Dutch Silo" (Silo Holandés) : este procedimiento utiliza unos silos de paredes de malla o de tablillas de mandera con un tubo perforado vertical en el centro donde se distribuye el aire de secar en forma horizontal y radial.

   Este sistema es muy bueno, pero costoso y requiere personal responsable. Poco rendimiento.

D. USO DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR

1. Por Qué Calor Adicional ?

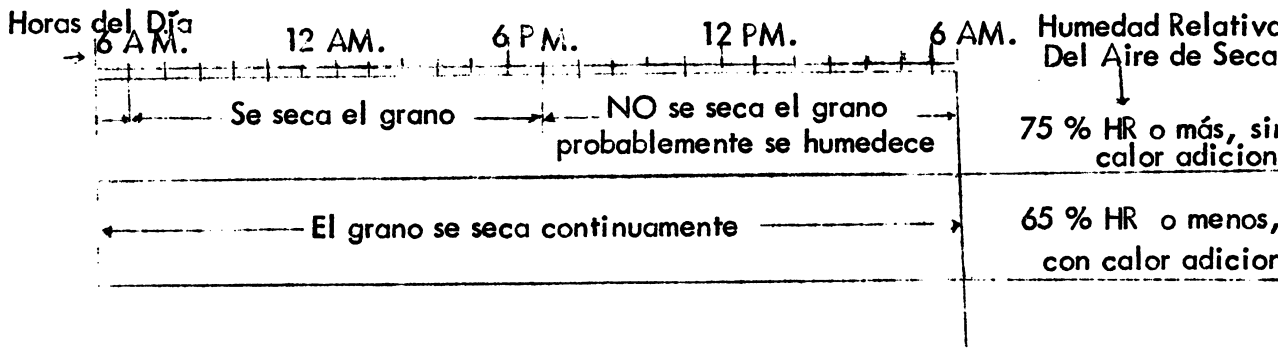
Cuando las condiciones exteriores : humedad de ambiente, temperatura, tiempo lluvioso o nublado, no permiten secar el grano y se desea almacenarlo o industrializarlo en las mejores condiciones posibles, es necesario emplear el calor adicional para bajar la humedad relativa del aire de secar a un nivel no superior al 70 por ciento para 15 puntos en el grano, o 57 por ciento para 13 puntos.

El secamiento con Intercambiador da como resultado una labor de secamiento eficaz en las condiciones más difíciles, con índices satisfactorios tanto para el agricultor como para el molinero.

2. Por Qué Intercambiador y No Llama Directa ?

a. Para evitar conflagración la llama nunca penetra en el túnel o silo.
b. Para evitar impregnación del producto con hollín o con olores inaceptables.

La ilustración que sigue indica gráficamente las ventajas del uso de Calor adicional con Intercambiador de Calor y también informa sobre el horario, en términos generales, de su aplicación.



Es evidente por un estudio de la ilustración, que con la utilización de un Intercambiado de Calor se puede hasta duplicar el rendimiento de su secadora !! ! Y esto es verdad.

Para ahorrar ACPM y para tener un control más exacto de la humedad del aire de secar, se recomienda la conexión de un HUMIDISTATO en el circuito eléctrico del quemador del Intercambiador de Calor. No se recomienda usar el termostato, pues la temperatura NO determina la capacidad de secar.

Debido a la gran variedad de granos y las distintas condiciones que imperan, cuando éstos se secan y se almacenan, la información que proporcionamos aquí debe considerarse únicamente como guía; los usuarios deberán amoldarse a las condiciones climatéricas del lugar, al diseño de la instalación y al tipo de cosecha que se esté beneficiando.

E. DEFINICION DE LA TERMINOLOGIA COMUNMENTE UTILIZADA

Humedad Relativa (H.R.)

La humedad relativa del aire se expresa como un porcentaje y representa la relación entre el agua o humedad que está en suspensión en el aire y la cantidad de agua o humedad que el aire podría absorber, a la misma temperatura, en condiciones de plena saturación. Es la medida del contenido de agua o humedad en el aire a cualquier temperatura indicada.

Ambiente

Esta es la condición del aire que circunda la máquina secadora antes de traspasar a la misma.

Aire de Secamiento

Este es el aire que ya se ha introducido por la máquina secadora y el Intercambiador de Calor.

Indicador de Presión Estática (I.P.E.)

Este es un dispositivo para indicar la presión del aire emitido por la secadora. Muchas veces se describe esta presión en libreas por pulgada cuadrada o en kilos por centímetros cuadrados. También se puede expresar como la medida de la altura en pulgadas de una columna de agua, soportada por el aire en compresión. Por ello la terminología "Indicador de Presión Estática " (I.P.E.).

Pies Cúbicos por Minuto (C.F.M.) (M3/m)

El volumen del aire emitido por un ventilador se acostumbra expresar en pies cúbicos por minuto a distintas presiones, o metros cúbicos por minuto.

Higrómetro

Este es un instrumento que se utiliza para medir la humedad relativa del aire. Normalmente se coloca en el ducto entre la secadora y el grano o cosecha que se está secando, para conocer la H.R. del aire de secamiento.

Humidistato

Aparato que, además de medir la humedad relativa del aire, está dotado de terminales e interruptor para controlar la fuente de calor. Se recomienda usar con el quemador del Intercambiador de Calor.

F. LA TEORIA DEL SECAMIENTO CON LA UTILIZACION DEL AIRE EN MOVIMIENTO

El aire ambiente en condiciones normales se encuentra apropiado para absorber humedad de cualquier material húmedo y está en capacidad de secar toda cosecha con la cual haya contacto, siempre que ésta se encuentre más húmeda que el mismo aire.

La humedad dentro de una cosecha se extrae, en gran parte, por el aire durante su viaje a través de ésta y es traspasada a la atmósfera, paulatinamente secando el grano.

La capacidad de secamiento del aire para una cosecha específica dependerá de varios factores, entre ellos :

1. La humedad relativa (H.R.) del aire de secamiento.
2. La naturaleza de la cosecha
3. El contenido de humedad de la cosehca (C.H.)
4. El diseño del sistema de secamiento.
5. La velocidad del aire al pasar por la cosecha

La mayoría de estos factores están relacionados entre sí y deben ser considerados al instalar un sistema de secamiento, como indicamos a continuación :

1. La Humedad Relativa del Aire de Secamiento

Cuanto más baja esté la humedad relativa tanto más capacidad tiene el aire de absorber humedad de la cosecha. Esto equivale a secar con más rapidez.

Un ejemplo simple es el caso de las ropas que se secan sobre la cuerda en día de sol (baja humedad relativa) en comparación a secar esta misma ropa en día húmedo y de niebla (alta humedad relativa)

La humedad relativa varía según la temperatura. Un pequeño aumento de la temperatura aminora considerablemente la humedad relativa y de esta manera, aumenta la capacidad higroscópica del aire. El aumento de temperatura obtenida por el calor emitido por el Intercambiador de Calor, premitirá secar en condiciones de otra manera prohibitivas sin calor adicional.

Como una guía aproximada :

Aumento de Temperatura	Proporciona	Reducción del H.R.
1°F		2 1/2 %
1° C		4 %

Por ejemplo : una H.R. del aire ambiente de 80 por ciento será reducida con un aumento de temperatura de 5°C a 60 por ciento. Con la mayoría de las cosechas poco o ningún secamiento resultaría con aire de 80 por ciento de H.R., mientras que con la H.R. a 60 por ciento se puede secar sin problema.

2. La Naturaleza de la Cosecha

Las características de las distintas cosechas varían considerablemente su secamiento.

a. Rata de remoción de la humedad. Algunas cosechas entregan la humedad en forma lenta, es decir la rata de traspaso de la humedad desde el interior hasta la superficie que se encuentra en contacto con el aire de secar es muy lenta, como con el café.

b. Resistencia al flujo del aire. El tamaño de los granos que se secan y su naturaleza, afecta la resistencia al flujo del aire de secar. Esta por su parte determina el espesor de la capa apropiada de una cosecha para su secamiento eficaz.

c. Equilibrio de humedad entre la cosecha y el aire. Para un contenido de humedad determinado de cualquier cosecha, hay una humedad relativa correspondiente del aire, cuando las dos se encuentran en equilibrio; en este punto no ocurre ningún efecto de secamiento. Esta relación es una característica muy importante de cualquier cosecha.

G. VALORES DE EQUILIBRIO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GRANO Y DE LA HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE.

(Porcentaje) Contenido de humedad del Grano		Humedad relativa del Aire (porcentaje) *·
10		36
11		43
12		50
13	Campo de Valores críticos para el secamiento de granos.	57
14		65
15		72
16		77
17		82
18		86
19		87
20		88

*· Para averiguar la humedad relativa del aire de secamiento se debe tomar una lectura Higrométrica del lado de salida de la secadora, y la forma más fácil es colocando un higrómetro en el ducto principal.

Por ejemplo: Si la humedad relativa del aire ambiente es 80 por ciento y la resistencia de la cosecha al paso del aire es de 2" P.E. (normal para el grano) el aumento de temperatura del aire de secamiento sobre la temperatura del ambiente sería aproximadamente 8°C con Intercambiador de Calor. Como un aumento de temperatura del 8°C equivale aproximadamente a una reducción de la humedad relativa del 32 por ciento, se verá por un estudio del cuadro arriba que se secará el grano hasta un contenido de humedad del 12 por ciento antes de llegar al punto de quilibrio, pues la humedad relativa del aire atravesando el grano será del 48 por ciento.

d. Daños causados por exceso de secamiento o por el uso excesivo de Calor. Un exceso de secamiento o un secamiendo demasiado rápido puede causar deterioro en la calidad del grano secado, también en el caso del grano para semilla, reduce o aniquila su capacidad germinativa.

3. Contenido de Humedad de la Cosecha

Una cosecha que se encuentra húmeda entrega más rápidamente esta humedad, y co más facilidad, que cosecha relativamente seca. Una cosecha húmeda puede ser secada bajo casi cualquier condición ambiental, es decir el grano puede secarse hasta el 18 por ciento - 20 por ciento contenido de humedad, utilizando únicamente aire ambiental en la generalidad de las condiciones.

4. La Disposición del Grano Para Su Secamiento

Se debe diseñar un sistema que ofrezca poca resistencia al paso del aire, para que el flujo de éste sea parejo y voluminoso. Hasta donde se pueda el espesor de la capa de la cosecha debe ser igual en toda la superficie y se debe tomar la precaución deeevitar áreas de alta resistencia al flujo del aire. Cuando se use basuca o sinfin para cargar de gr no los silos, el chorro deberá distribuírse por toda el área del piso ventilado, de lo contrari se formará un área de compactación causando resistencia al flujo del aire. El aire se desvi rá alrededor de esta área y bien podrá quedar más húmeda la cosecha en este punto.

5. La Velocidad de Flujo de Aire Que Atraviesa la Cosecha

Para obtener mayor beneficio (Máxima eficiencia) del aire de secar, la humedad relativa del aire al salir de la cosecha debe encontrarse lo más cerca posible al punto de saturación, para obtener esta condición o se varía la profundidad de la cosecha o la velocidad del flujo del aire.

Es importantísimo el uso de un flujo adecuado de aire, y siempre es mejor el exceso al suministro insuficiente de aire. Presión estática máximo 2 1/2 pulgadas.

H. ASPECTOS PRACTICOS EN EL DISEÑO DE UNA INSTALACION

1. Area del Piso

a. Considerar la resistencia al paso del aire que puede imponer la cosecha a secar y que puede medirse con el Indicador de Presión Estática. No debe exceder los 2 1/2 pulgadas.

b. Calcular el rendimiento aproximado de la secadora, para esta resistencia.

c. Divídase la cidra de rendimiento del ventilador por el flujo de l aire deseado a través de la cocha y el resultado representa el área máxima del piso ventilado que puede utilizarse.

En la práctica con la mayoría de las cosechas (granos y heno) el área de superficie que puede ventilarse más eficazmente es:

4 Mts. cuadrados por cada 1.000 pies cúbicos de capacidad del ventilador, a 2 pulgadas P.E.

2. El Control de la Temperatura y la Humedad Relativa del Aire de Secar

Cuando la humedad relativa del aire de secamiento exceda la cifra que corresponde al punto de equilibrio deseado, pueden tomarse los siguientes pasos:

a. Parar la secadora hasta que la humedad relativa baje.
b. Aplicarle calefacción adicional.

3. Ductos (Túneles)

a. Deben ser secos - impermeabilizados
b. Los ductos debens ser herméticos, evitando escapes de aire
c. La superficie interior del ducto debe ser lo más lisa posible.
d. Se debe proveer una puerta de acceso al ducto principal para permitir revisarlo y limpiarlo en la parte interior, también para poder manipular las com puertas de entrada de aire a los silos. Los ductos principales deben tener un área en corte de por lo menos 1.20 Mts. cuadrados, preferiblemente 1.40 Mts. cuadrados.

4. Desahogue del Aire de Secar

El área de desahogue del aire que sale de la cosecha que se está secando, no debe obstruirse. Hasta donde sea posible se debe conseguir que el aire húmedo que sale de la cosecha encuentre salida desde el silo, la bodega u otra construcción donde se encuentre almacenado, hacia arriba en forma lo más vertical posible y sin obstrucción, para descargue al ambiente.

Es muy importante : Asegurar que este aire húmedo no tenga oportunidad alguna de volver a ser succionado por la secadora, e introducido nuevamente a la cosecha.

Es fundamental para la eficacia del secamiento por este sistema que el aire cargado de la humedad absorbida tenga libre acceso a la atmósfera.

5. Cámara Plénum Debajo del Piso Falso de la Cámara de Secamiento

El área por debajo del piso falso, perforado, debe ser :

a. Libre en lo posible de obstrucción
b. Con una altura de por lo menos 60 cms.
c. Con piso falso de suficiente resistencia para soportar el peso de la cosecha que se colocará encima.
d. Impermeabilizado, tanto el piso como las paredes.

6. Las Paredes de los Silos y Cámaras de Secamiento

Las paredes de las construcciones donde se colocará el grano en secamiento debe ser de suficiente resistencia para soportar la presión horizontal de la cosecha e impermeabilizadas.

7. Sistemas para Cargar y Descargar los Silos

a. Un sistema totalmente mecanizado es el ideal. Este debe:

1) Tener capacidad de reserva adecuada
2) Incorporar una prelimpia para la cosecha antes de cargar en el silo para secamiento.
3) Ser versátil y robusto

b. Los sistemas semi-mecanizados son muy versátiles.

Los transportadores representan un método económico.

c. Donde no se utilizan transportadores, aprovéchese la fuerza de gravedad.

Datos Básicos

Contenido norma de humeddd al cosechar	20 a 30 %	
Contenido de humedad máximo para almacenaje	13 % (a largo plazo)	
Temperatura máxima del aire de secamiento: Para moler	54°C	(Empezando con hasta 65°C)
Para semilla	43°C	

Para convertir pies cúbicos a metros cúbicos dividir por 30 (Aproximación)
Para convertir pulgadas de presión estática a libras por pulgada cuadrada dividir por 28 (Aproximación)

I. NOTA IMPORTANTE

Aprovechando Al Máximo Su Secador Axial.

Espesor de las capas de los granos, secando granos en silos con túnel.

En la página 5 les indicamos los espesores recomendables para las capas de distintos granos sobre los pisos falsos y también las superficies aconsejables para los distintos modelos de máquinas.

Cuando hay insuficiente grano para llenar todos los silos al nivel ideal, reduzcan el espesor de la capa, pero sigan usando todos los silos.

Solamente cuando el espesor del grano por su insuficiencia es inferior a 50 centímetros, se debe reducir el número de silos en uso.

De esta manera se aprovecha al máximo la capacidad de aire de su secadora, sin desperdiciar el alto flujo de aire; y el tiempo de secamiento que reducirá. La presión estática no debe pasar nunca a los 2 1/2" pulgddas.

CONVERSION DE MEDIDAS Y PESOS INGLESES, AMERICANOS Y COLOMBIANOS, Y FORMULAS UTILES

	Conversión métrica	Inversión del valor
1 Inch (1")	25.4 mm.	0.0394
1 Square Inch (sq.in.)	645.14 mm.2	0.0055
1 Cubic inch (cub.in.)	16.3866 cm.3	0.061
1 Foot (12 inches)	0.3048 m.	3.281
1 Square foot (sq.ft.)	929.03 cm.2	0.001076
1 Cubic foot (cub.ft.)	28317 cm.3	0.00003532
1 Acre	4046.85 m.2	0.0002471
1 Mile (1760 yards ó 5280 feet)	1.609 km.	0.62137
1 Nautical mile (Knot)	1.8532 jkm.	0.539
1 Fathom	1.8288 m.	0.547
1 Vara	0.8 mts.	1.25
1 Vara 2	0.64 mts.2	1.56
1 Hectárea	1,5625 fanegadas	0.64
1 Pound (1lb.) = 16 ounces	0.4536 kg.	2.2046
1 Lb. por foot	1.4882 kg/m.	0.67195
1 Lb. por square inch	0.07031 Kg/cm2	14.2227
1 Short ton (2000 lbs)	907.19 kg.	0.0011023
1 Long ton (2240 lbs.)	1016 Kg.	0.0009842
1 Bulto	62.5 Kg.	0.016
1 Carga	125 Kgs.	0.008
1 Arroba	12.5 Kgs.	0.08
1 Quintal	100 Kgs.	0.01
1 B.Th.U.(1) = British Thermal Unit	0.2520 Kcal (UT) =	3.96668
1 Gal. US. ACPM, representa	126.000 Btu	--
" "	32.000 Kcal.	--
" "	37.2 Kwh	--
1 Kcal	3.969 B.Th.U.	0.25195
1 kWh	3415 B. Th.U	0.0002928
1 h.p. (horse power)	1.0139 CV =	0.98629
	= 76.04 mkg/seg	0.013282
	= 0.745 K.W.	1.3555
1 h.p./h.	1.0139 CV/h.	0.013282
	= 0.7453 K.W.h.	1.3555
1 Atm (760 mm.(Hg)	14.696 lbs./sq.in	0.068054
1 Inch de agua	0.00254 atmos.	393.6929
1 gallon. liquid (USA)	3.7854 litros	0.2642
1 gallon, liquid (Inglés)	4.546 litros	0.2201
1 Quart = 1/4 gallon	0.9464 litros	1.0568
1 Bushel (Inglés)	36.377 litros	0.02748
1 Bushel (USA)	35.24 litros	0.02838
1 Pint (pt) (Inglés)	0.568 litros	1.76056
1 Pint (pt) (USA)	0.473 litros	2.26215

Conversión de grados de temperatura :

Temperatura °C = 5/9 x (temp. °F - 32°)

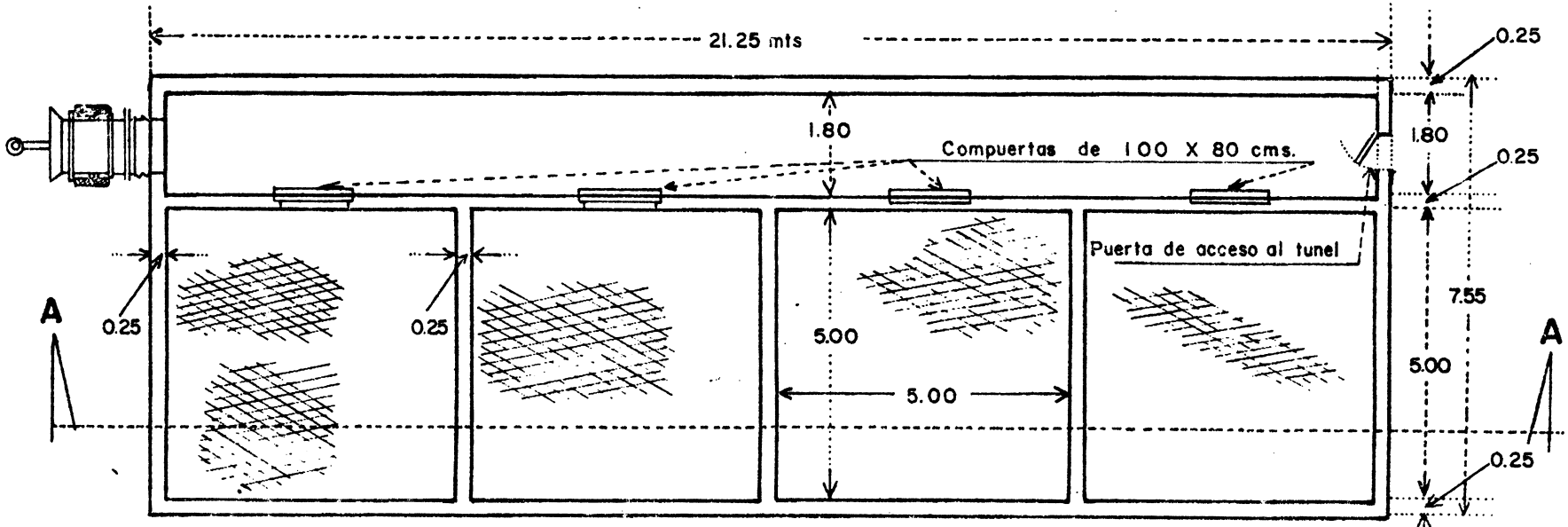
Temperatura °F = 9/5 x · temp. °C + 32°

Voltios x amperios = Wattios; Para la trifásica : $HP = \frac{\sqrt{3} \times \text{Volt.} \times \text{amp.} \times \text{F.P.}}{746}$

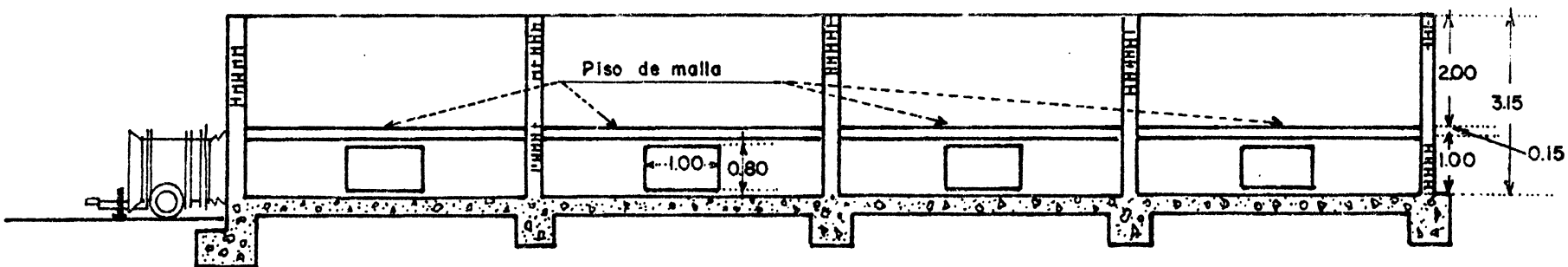
HP Para ventiladores (aprox.) : $HP = \frac{K \times \text{Cu. ft. min.} \times \text{W.G."}}{33.000 \times \text{eficiencia}}$

donde : W.G. = presión estática en pulgadas
K. = 5.2; eficiencia = 0.5

HP Para bombas (aprox.): $HP = \frac{\text{gpm} \times \text{cabeza total en pie}}{3960 \times \text{eficiencia}}$



PLANTA



CORTE A-A

ESCALA 1:100

DIMENSIONES INDICADAS DE LOS SILOS PARA ARROZ
MAQUINAS 36/40 Y VENTACROP 40"

21.25 mts.

0.25

5.00

5.00

0.25

Puerta de acceso al tunel

5.00

12.80

0.25

Compuertas de 1.50 X 1.00

1.80

0.25

A

5.00

5.00

0.25

5.00

A

0.25

PLANTA

Piso de malla

2.00

3.65

0.15

1.50

1.00

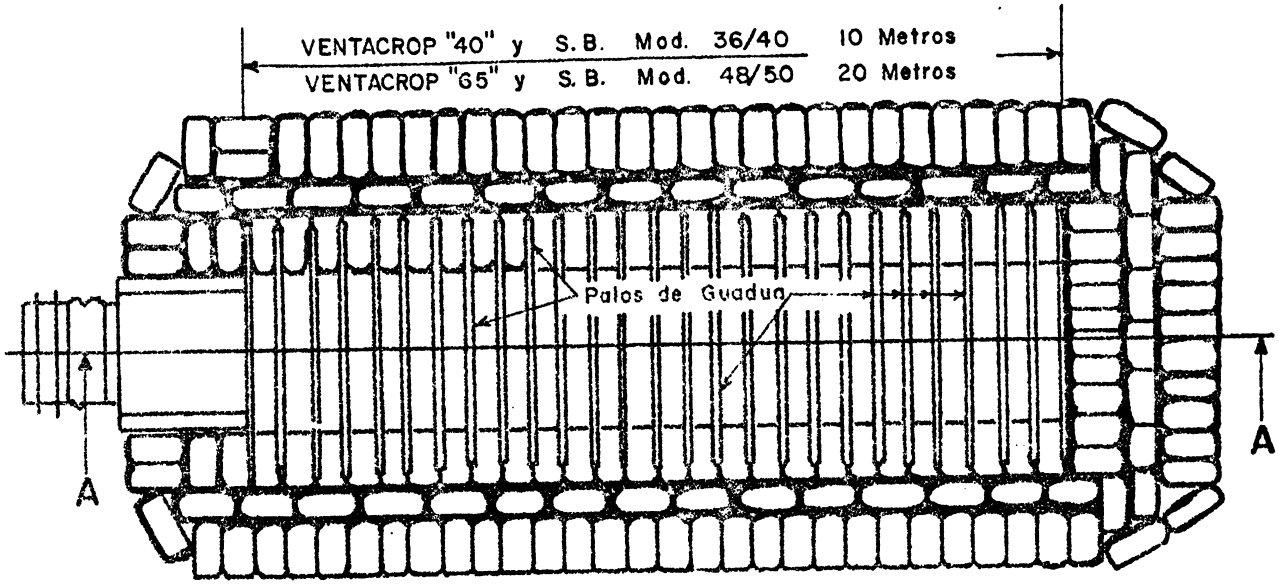
1.50

CORTE A-A

ESCALA 1:125

SILO TIPICO PARA SECAR ARROZ Y MAIZ
MAQUINAS VENTACROP "65" y 48/50

DISEÑO DE TUNEL PARA SECAR GRANOS EN SACOS O COSTALES 2.600 SACOS o 5.200 SACOS



VISTA EN PLANTA CORTE C-C

NOTAS:

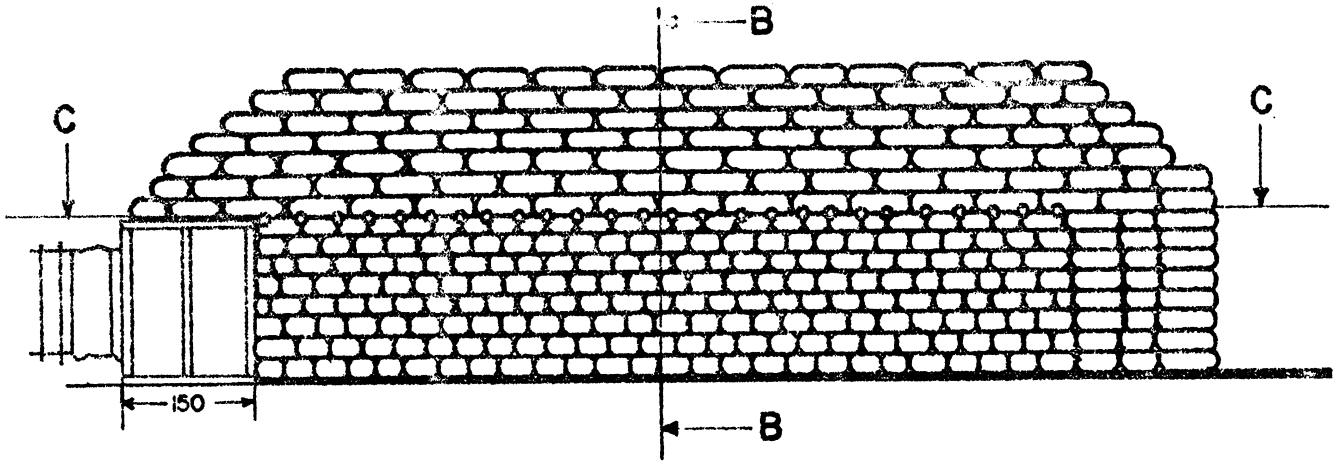
1o. ..... Es mejor un tunel largo con las paredes angostas, que al revés. Si el aire no pasa... NO SECA. Presión estática: 2"

2o. ..... El espesor arriba del tunel, no debe ser menor que cada pared

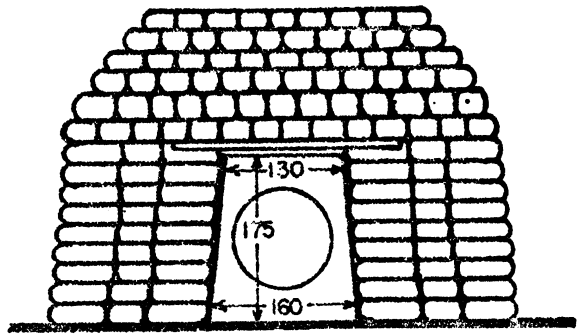
3o. ..... Dejar amplio escape del aire por arriba - Evitar recirculación o Estancamiento.

4o. ..... Si la humedad ambiental excede del 65% usar INTERCAMBIADOR DE CALOR. Trabajar día y noche, con o sin lluvia.

5o. ..... Tapar los huecos entre los sacos para evitar que el aire de secar se desperdicie.

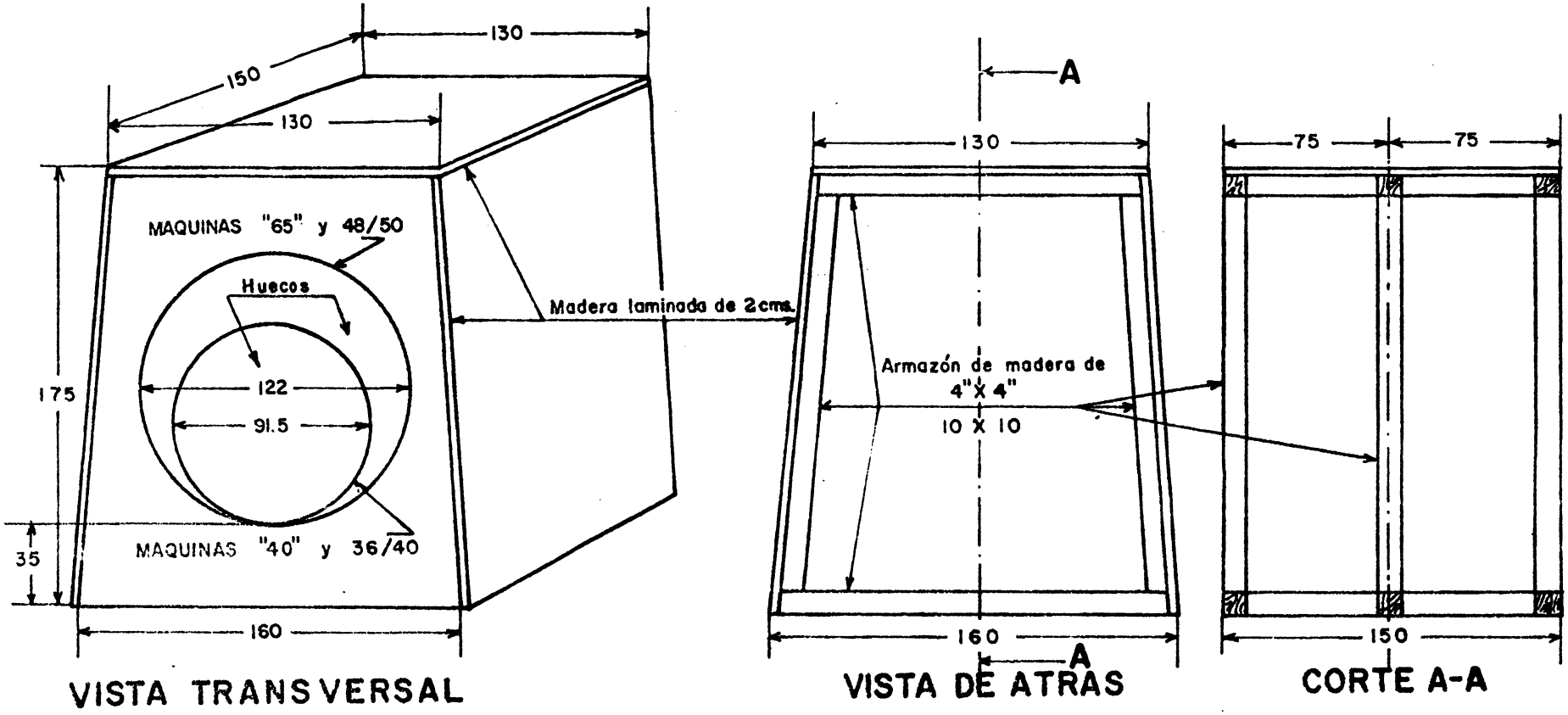


VISTA LATERAL CORTE A-A



VISTA DE ERENTE
CORTE B-B

Medidas en Centímetros



CABECERA DE TUNEL PARA MAQUINAS SECADORAS

Medidas en centímetros

UNIDAD SECADORA VENTACROP

CUADRO DE TEMPERATURAS PARA SECAMIENTO

INSTRUCCIONES

Este cuadro da valores promedio de las temperaturas recomendables para secamiento de granos.

A. La humedad relativa (H.R.) indicada por el higrómetro, se encuentra en la escala vertical a la izquierda del cuadro.

B. La temperatura ambiente se lee en las escalas horizontales superior e inferior.

C. Los cuadros en blanco indican la posibilidad de secar con aire natural.

D. Los números dento de los rectángulos muestran la temperatura (en °c) que debe tener el aire recalentado para poder secar.

HUMEDAD RELATIVA %	TEMPERATURA AMBIENTE EN GRADOS CENTIGRADOS (°C)																													
	5°	6	7	8	9	10°	11	12	13	14	15°	16	17	18	19	20°	21	22	23	24	25°	26	27	28	29	30°	31	32	33	34
10																														
20																														
30																														
40	10																													
50	10	10	10	10	13																									
60	15	15	15	15	15	15	15	15	16	17	18	20	20	21	22	23	24	25	26	27										
70	15	15	15	15	15	16	17	17	19	20	21	22	23	25	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35	35	36	37	39
80	15	15	15	16	16	17	17	18	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	37	38	39	40	40
90	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	36	37	37	38	39	40	41	42
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TEMP °C	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

Para temperaturas mayores de 34°C. y humedades del 70 al 90% el aire recalentado debe entrar al grano a 42-45° C.
Las cifras de este cuadro son aproximadas.
Para datos más precisos debe consultarse la carta psicrometrica.
No debe secarse con H.R mayor del 95%

UNIDAD SECADORA VENTACROP

INFORMACION SOBRE LLUVIAS, HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURAS MEDIAS EN LAS DIVERSAS ZONAS DEL PAIS

Meses más humedos... ▬ Humedad relativa media (Mensual): 73 - 75 %
Meses más secos..... ▭ Temperatura media (Mensual): 25.0 - 27.3 ° C

	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
ATLANTICO		64-75% 26.6-28.7				78-[illegible]% 26.1-29.0						
BOLIVAR	72-89% 22.8-30.4								73-92% 22.8-29.0			
CESAR	80-90% 26.1-28.0				69-93% 25.1-28.1							
CORDOBA	68-78% 25.0-23.1				73-91% 24.0-28.6							
GUAJIRA	62-80% 26.7-28.6			82-89% 22.7-30.5								
MAGDALENA	61-88% 24.3-34.5				70-94% 24.4-30.5							
N. SANTANDER	55-87% 14.0-29.1			62-89% 15.9-29.7								
SANTANDER	55-91% 18.0-30.1			65-89% 18.4-30.2								
BOYACA	60-89% 11.1-20.2		76-95% 10.1-21.9									
CUNDINAMARCA	59-94% 8.1-29.9			8.8-31.0								
TOLIMA	44-88% 17.6-29.7		80-95% 20.5-31.4									
HUILA		67-88% 12.8-27.7						43-62% 25.2-27.7				
META	66-72% 26.3-27.6			76-80% 24.8-26.2								
ANTIOQUIA	63-89% 15.2-28.9		66-94% 14.1-27.8									
CALDAS	71-86% 18.0-22.8											
QUINDIO	78-86% 18.0-21.8							68-80% 19.3-21.6				
RISARALDA	77-88% 18.0-21.7											
VALLE DEL C.	63-97% 17.9-27.6	60-89% 18.6-26.9										
CAUCA	9-87% 16.0-27.4						40-82% 16.0-28.0					
NARIÑO	66-89% 12.1-20.4							50-76% 8.9-22.8				

APENDICE NUMERO UNO

SECANDO CAFE CON ECONOMIA DE MANO DE OBRA, ECONOMIA DE OPERACION Y ALTO RENDIMIENTO EN PROPORCION A LA INVERSION

Silo de Dos Pisos con Máquina 22/6

Especificaciones:

Dimensiones del Silo (ancho, largo altura)	3.00 x 4.00 x 2.40 Mts.
Número de pisos	2
Máquina secadora	22/6
Volúmen de Café en cada piso- a 35 cms de profundidad	4.2 Mts.3
Volúmen de café en los dos pisos	8.4 Mts.3
Peso de café seco(peso específico 0.6) por piso a 0.35 Mts.	2.520 Kgs. (202 arrobas)
Peso de café seco (peso específico 0.6) los dos pisos a 0.35 Mts.	5.4040 Kgs.(404 arrobas)
Tiempo de secar	30/36 horas
Kilos por hora	168/148 Kgs.
Arrobas por hora	13.5/11.2 arrob.
Capacidad del quemador	3 Gl./hora
Consumo de ACPM por hora, promedio	1/2 galón (con Humidistato)
Motor eléctrico, 1800 rpm.	5.5 H.P.

Notas:

1. Los Silos se recomiendan construir con el material más a mano y más económico de la región. Podemos suministrar bosquejos dimensionados para la construcción de silos.

2. Las dimensiones de los silos recomendados arriba pueden también ser menores, por ejemplo de 2.40 de ancho por 3.00 de largo por 2.40 de altura.

3. La puerta principal de dos hojas la suministramos normalmente nosotros pues es un elemento muy importante en la construcción.

4. La malla que recomendamos para los pisos es del tipo expandida y aplanada fabricada por Indumallas y Colmallas, Ref .: IMT-10

5. Se recomienda aprovechar un pendiente del terreno para la instalación del silo para facilitar el cargue arriba y el descargue abajo.

6. No se tapa el silo por arriba. Muy al contrario es importante tener libre la salida del aire del segundo piso hacia la atmósfera colocándolo debajo de una enrramada o de algún techo similar, que pueda ser transparente, para que la lluvia no caiga encima del café.

Las ventajas sobresalientes de este sistema son las siguientes :

1. Alto rendimiento

2. Bajo costo de instalación en relación con el rendimiento

3. Muy poca necesidad de mano de obra

4. Se elimina la necesidad de patios para secar el grano, aun cuando sea para quitar la humedad superficial.

5. Sencillez de operación

6. Poco consumo de energía y ACPM y,

7. Totalmente adaptable a la región donde se haga la instalación.

El procedimiento de secar es el siguiente :

1. Una vez lavado el café después de quitada toda la baba, se carga directamente el segundo piso del silo y se prende la 22/6 con su quemador.

2. Tan pronto está seco superficialmente el café en el segundo piso, se le hace bajar al primer piso, quitando o abriendo las tapas en la malla de este piso y bajando el grano con la ayuda de garlanchas, o girando los panales giratorios y luego volviendo éstos a su posición horizontal. (El uso de paneles giratorios agiliza mucho la baja del grano del 2° al 1°piso, pero si es mucho más costoso que la construcción de unas trampas en el piso con su gatillo correspondiente).

3. Volver a cargar el segundo piso.

4. Emparejar el primer piso para que el espesor del café quede igual en todo lugar (conviene pintar una raya sobre la pared interior del silo, paralelo al primer piso, inclinado igual, y 35 cms., por arriba de él para ayudar al emparejamiento del café).

5. Sigue soplando con la 22/6 (no es necesario apagar la máquina durante el traspaso de un piso a otro) hasta que la humedad de la superficie superior del grano en el primer piso llegue al nivel escogido; generalmente al 14 por ciento ó 15 por ciento.

6. Se abren las dobles puertas del primer piso y con un rastrillo se quita el café trilla, para encostalarlo, quitando primero las tablas de canto que lo ataje.

7. Se carga de nuevo el primer piso con café del segundo piso y se vuelve a cargar éste con café húmedo.

8. Se sigue esta misma rutina por el tiempo necesario para acabar con el café que se recibe.

Notas:

1. En el primer piso para evitar la salida del café por la puerta doble cuando ésta se abra y para luego descargar este café se colocan sobre este piso al frente de la doble puerta y por dentro, tablas de madera una sobre otra de canto, que den un poco más de 35 cms. de alto; las tablas quedan sueltas para facilitar su colocación y remoción.

2. Para asegurar que el café se empareje bien a los 14 ó 15 puntos de contenido de humedad, conviene instalar un Himidistato para mantener la humedad relativa del aire que entra por debajo del primer piso a aproximadamente el 50 por ciento, empezando con el 40 por ciento para las primeras 2 ó 3 horas.

3. El quemador debe estar dotado de boquillas (ó con una boquilla) que da un total de 1.5 ó 1.75 galones de consumo por hora.

VI.10.77
epp.

ANEXO

I. PROBLEMAS Y CALCULOS EN SECAMIENTO Y AIREACION DE GRANOS

A. Tema 1

Construcción de Carta Sicrométrica, para X mmHg de presión barométrica. Ejemplo: construir carta sicrométrica, para la presión barométrica de la Sabana de Bogotá, P=560 mm de Hg.

1. Construcción de la curva de humedad de saturación. En el capítulo VI,(página III-A-62) se tiene la ecuación (12):

$$H_s = 0.622 \frac{P_s}{P_t - P_s} \qquad (12)$$

donde: P_s= presión de saturación del vapor de agua, en mm Hg.

P_t= presión total, o presión barométrica de la mezcla de aire seco y vapor de agua, en mm Hg.

H_s= humedad de saturación de la mezcla, en unidades de masa de vapor de agua/unidad de masa de aire seco.

Además, en la misma página se tiene la presión de saturación del vapor de agua a diferentes temperaturas. Entonces escogiendo una temperatura (ejemplo, T= 0°C), se establece en la tabla la presión de saturación del vapor de agua correspondiente a esa temperatura (si T=0°C, en la tabla P_s= 4,579 mmHg), y mediante la ecuación (12) se halla la humedad de saturación para la temperatura escogida:

$$H_s \text{ (a 0°C y 560 mmHg)} = \frac{0{,}622 \times 4{,}579}{560 - 4{,}579} = 0{,}005127 \text{ Kg.V.A./Kg.A.S.}$$

y repitiendo la operación, es fácil determinar H_s para diferentes temperaturas:

$$H_s \text{ (T = 5°C y 560 mm Hg)} = \frac{0{,}622 \times 6{,}543}{560 - 6{,}543} = 0{,}007353 \text{ Kg.V.A./Kg.A.S.}$$

$$H_s = \left(t = 10°C \text{ y } 560 \text{ mm Hg}\right) = \frac{0{,}622 \times 9{,}209}{560 - 9{,}209} = 0{,}010399 \text{ Kg.V.A./Kg.A.S.}$$

etc.,etc.,; resumiendo la información disponible hasta este punto del problema, se obtiene:

(1)	(2)	(3)
T°C	P_s (mm Hg)	H_s (Kg.V.A./Kg.A.S.)
0	4,579	0,005127
5	6,543	0,007353
10	9,209	0,010399
15	12,788	0,014535
20	17,535	0,020105
30	31,824	0,037477
40	55,324	0,068185
50	92,510	0,123085
60	149,380	0,226278

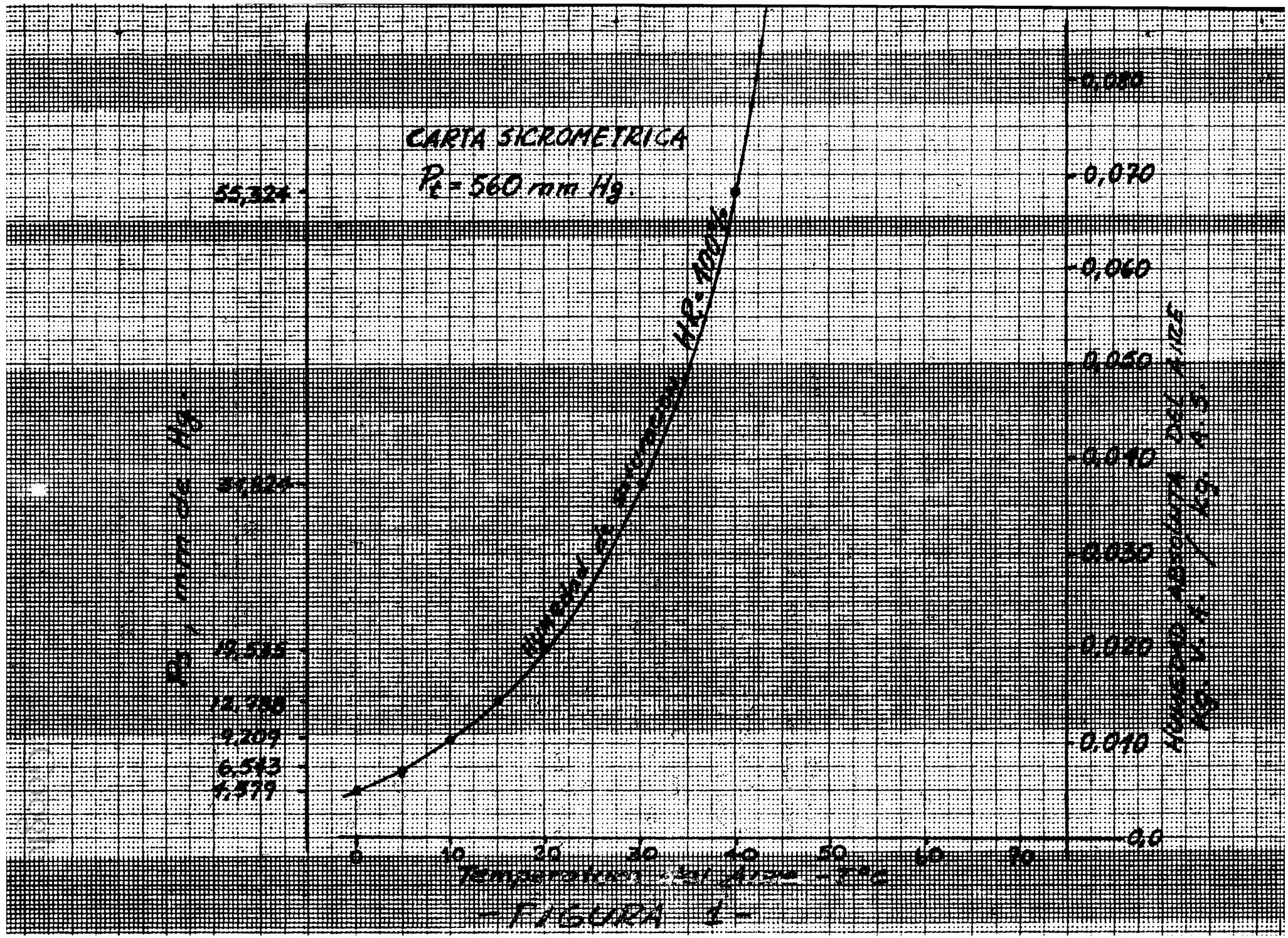
Tabla 1

donde las columnas (1) y (2) han sido tomadas de la tabla de P_s contra temperatura antes mencionada y la columna (3) ha sido calculada mediante la ecuación (12).

Con estos datos es posible graficar H_s contra temperatura; ubicando T en grados centígrados, sobre el eje de las abcisas, y H_s -en Kg.V.A./Kg.A.S.- sobre las ordenadas; también es factible y conveniente destacar un eje adicional para P_s, de tal forma que esa información se obtenga aproximadamente en la carta. (Gráfico 1).

2. Construcción de las curvas de humedad relativa. Es claro que la curva de humedad contra temperatura, para humedad relativa de 100 por ciento es la misma de humedad de saturación que se graficó en el punto anterior.

Respecto a la construcción de las curvas de humedad relativa restantes (diferentes a 100 por ciento), en el capítulo VI (Página III-A-66) se tiene la ecuación (13):


CARTA SICROMETRICA
P_t = 560 mm Hg.
55,324
37,824
19,535
12,780
9,209
6,543
4,579
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
0
10
20
30
40
50
60
70

— FIGURA 1 —

$$H = \frac{HR.H_s}{100} \times \frac{P_t - P_s}{P_t - (P_s.HR/100)} \qquad (13)$$

donde:

H= humedad absoluta que tiene el aire ambiente, cuando su presión barométrica es P_t, su humedad relativa HR y su temperatura es tal que su presión de saturación es P_s.

HR= humedad relativa del aire ambiente, expresada en %.

P_s= la presión de saturación del vapor de agua, hallada para la temperatura del aire ambiente; dada en mm de Hg.

P_t= presión barométrica, o presión total del aire ambiente; dada en mm de Hg., depende de la altura sobre el nivel del mar.

Analizando la ecuación (13), para efectos del problema, se concluye que P_t se conoce (560 mm Hg en este caso), y tanto P_s como H_s se tienen para las diferentes temperaturas, en la Tabla 1.

Quedan pues sólo dos incognitas, H y HR ; si suponemos una HR entonces es posible calcular H para diversas temperaturas y 560 mmHg; Así, para calcular H, si el aire ambiente tiene 80 por ciento de HR, 560 mm de Hg y 0°C de temperatura, se tiene:

P_t = 560 mm de Hg.

HR= 80%

P_s= a 0°C, P_s (Tabla) es 4,579 mmHg

H_s= a 0°C y 560 mmHg es (ver Tabla 1) 0,005127 Kg.V.A./Kg.A.S.

luego:

(del aire con HR= 80%, t= 0°C y P_t= 560 mmHg)

$$H = \frac{80 \times 0{,}005127}{100} \times \frac{560 - 4{,}579}{560 - (4{,}579 \times 80/100)}$$

H = 0,004094 Kg.V.A./Kg.A.S.

lo cual indica que, cuando el aire ambiente está a 560 mmHg, y su temperatura es de 0°C, su humedad absoluta es 0,004094 si su humedad relativa es de 80 por ciento.

De igual manera se calcula H para otras temperaturas, con HR= 80% y P_t= 560 mmHg.:

(del aire con HR=80%, T=5°C y P_t= 560 mm Hg)

$$H = \frac{80 \times 0{,}007353}{100} \times \frac{560 - 6{,}543}{560 - (6{,}543 \times 80/100)}$$

H= 0,005868 Kg.V.A./Kg.A.S.

(del aire con HR=80%, T=10°C y P_t= 560 mmHg)

$$H = \frac{80 \times 0{,}10399}{100} \times \frac{560 - 9{,}209}{560 - (9{,}209 \times 80/100)}$$

H = 0,008291 Kg.V.A./Kg.A.S.

etc.,etc.,etc.; y resumiendo la información así calculada, puede decirse que cuando P_t= 560 mmHg., HR= 80% , el aire a la temperatura T, tiene H de humedad absoluta:

T°C	H (Humedad absoluta del aire ambiente con HR= 80%, P_t 560 mmHg., y temperatura de T°C; Kg.V.A./Kg.A.S.)
0	0,004094
5	0,005868
10	0,008291
15	0,011573
20	0,015980
30	0,029624
40	0,053377
50	0,094719
60	0,168744

Tabla 2

H para aire con HR = 80% y 1°C

Ahora esta información se lleva al Gráfico 1, y es posible trazar la curva de humedad relativa 80 por ciento, en la carta de 560 mmHg, (Ver Gráfico 2).

En forma similar se puede calcular la información para otras HR y construir las curvas respectivas; la información calculada se resume en la tabla 3, y se grafica en la Figura 3.

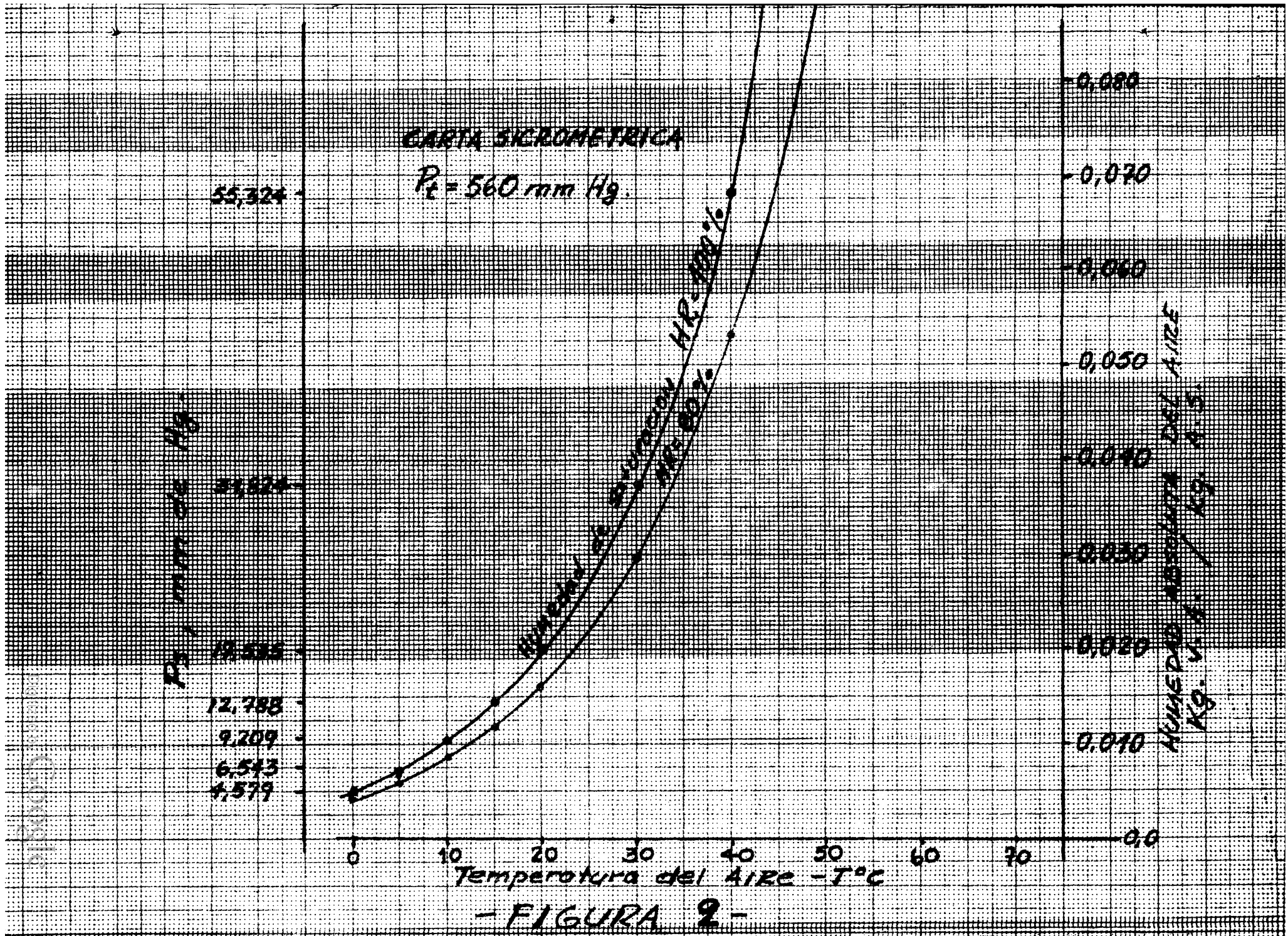
Tabla 3

t °C	P_s mm Hg	H_s (o H para HR=100%)	H, para HR=80%	H, para HR=60%	H, para HR=40%	H, para HR=20%
		Kilogramos de vapor de agua por kilogramo de aire seco				
0	4,579	0,005127	0,004094	0,003066	0,002040	0,001018
5	6,543	0,007353	0,005868	0,004391	0,002943	0,001456
10	9,209	0,010399	0,008291	0,006197	0,004118	0,002052
15	12,788	0,014535	0,011573	0,008640	0,005733	0,002853
20	17,535	0,020105	0,015980	0,011909	0,007888	0,003919
30	31,824	0,037477	0,029624	0,021957	0,014467	0,007150
40	55,324	0,068185	0,053377	0,039192	0,025590	0,012537
50	92,510	0,123085	0,094719	0,068434	0,044008	0,021252
60	149,380	0,226278	0,168744	0,118520	0,074294	0,035053
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

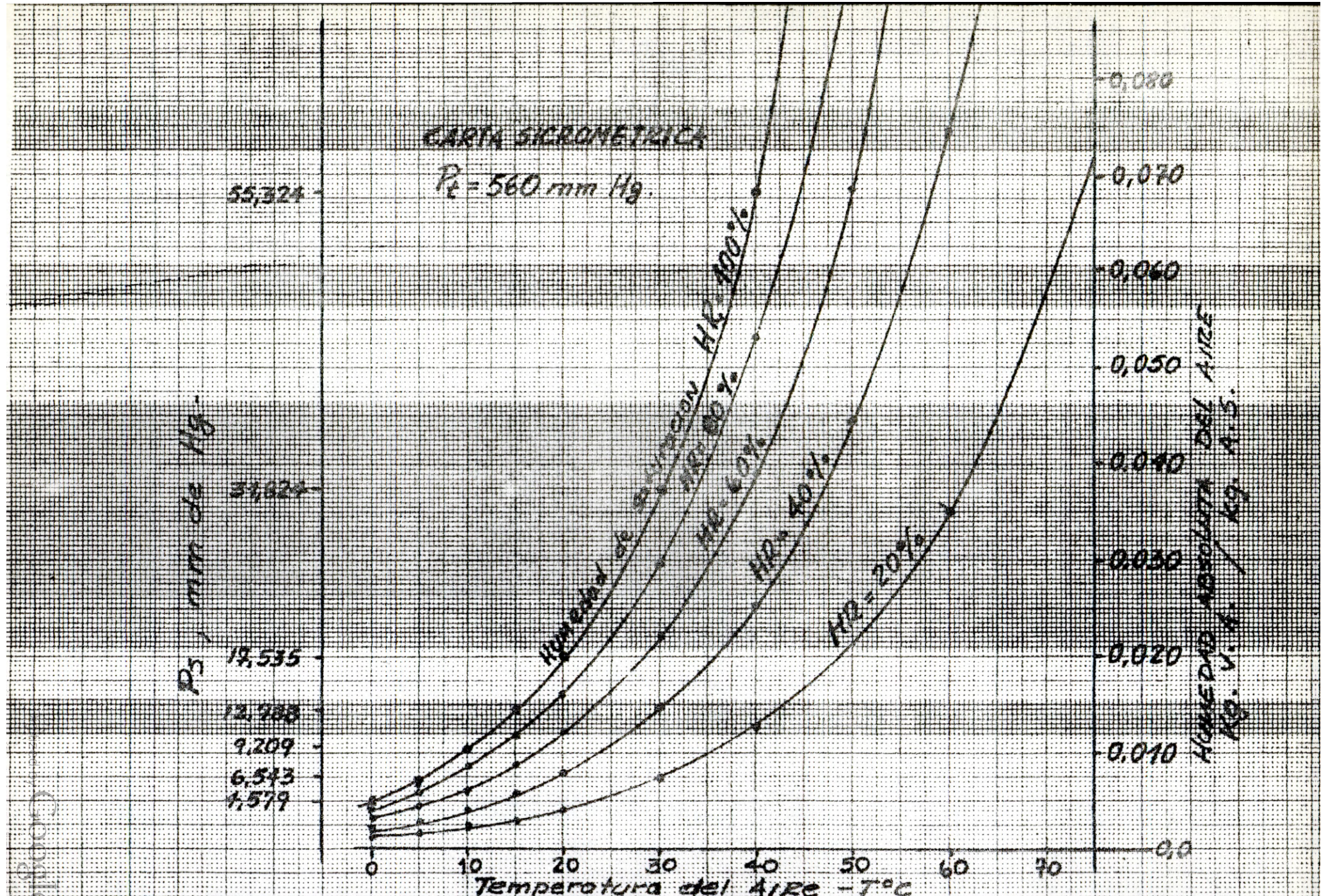
Obsérvese que las columnas (1), (2) y (3) se tomaron de la tabla 1; la columna (4) se tomó de la tabla 2; y las columnas restantes se calcularon usando el mismo método descrito para la columna (4).

3. Construcción de las líneas de volumen específico constante. En el capítulo VII (página III-A-73) se tiene la ecuación (20) :

$$VE = \frac{4,5588\ T\ (H + 0,622)}{P} \qquad (20)$$


CARTA SICROMETRICA
P_t = 560 mm Hg.
55,324
31,824
19,486
12,788
9,209
6,543
4,579
P_v - Presión de vapor
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatura del AIRE - T°C
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
Humedad absoluta del aire Kg. vs. Kg. A.S.

- FIGURA 2 -


CARTA SICROMETRICA
P_t = 560 mm Hg.
P_v - mm de Hg.
55,324
31,824
19,535
12,988
9,209
6,543
1,579
Humedad de saturacion HR = 100 %
HR = 80 %
HR = 60 %
HR = 40 %
HR = 20 %
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatura del Aire - T°C
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
Humedad absoluta del Aire Kg. V. H. / Kg. A. S.

- FIGURA 3 -

donde:

VE= volumen específico del aire ambiente, dado en centímetro cúbico/gramo de aire seco.

T= temperatura del aire ambiente, en °K

P= presión berométrica en atmosferas.

teniendo en cuenta que P en este caso es 560 mmHg y que 1 ats.= 760 mmHg., se concluye que en este caso P=0,736842 ats., y

$$VE = \frac{4,5588\ (H + 0,622)\ T}{0,736842} = 6,186943\ T\ (H + 0,622)$$

y por lo tanto:

$$T = \frac{VE}{6,187\ (H + 0,622)}$$

a. Supóngase que primeramente se va a trazar la línea de VE= 1.200 cmt^3/gr. A.S., entonces la ecuación anterior se trasforma asi:

$$T = \frac{1200}{6,187\ (H + 0,622)} = \frac{193,9551}{(H + 0,622)}$$

Y ahora, dando valores a H se determinan valores de T y se establecen puntos-sobre la carta sicrométrica- de la forma P (T, H) de la línea de VE= 1200; así si calculamos un primer punto en H=0,000, T será:

$$T = \frac{193,9551}{0,622} = 311,8249\ °K = 38,8249°C$$

luego las coordenadas de P_1 son H= 0,000 y T=38,8249°C. Calculando otros valores de T para otros valores de H:

H.Kg.V.A./Hg.A.S.	T°C
0,000	38,8249
0,005	36,3382
0,010	33,8910
0,015	31,4821
0,020	29,1107
0,025	26,7760

y ubicando estos puntos sobre la carta, obtenemos la línea de VE= 1200 Cm^3/ gr.A.S. (Ver Gráfico 4)

De acuerdo a lo convenido, la línea en cuestión se ha aproximado a una recta. Se sabe que las demás líneas de VE, son paralelas a la trazada; luego para construir las demás líneas basta con trazar paralelas y darles valor en cada caso.

b. Supóngase que se trazan paralelas a la línea existente, cada diez grados centígrados. Esto es que si por la línea de H=0,00 en 38,8°C está el punto de la línea hallada, los puntos correspondientes a las paralelas que se propone trazar estarán sobre el mismo eje de H=0,000, en T=8,8°C, en T=18,8°C..., etc.; y en seguida se calcula el valor de VE para cada línea. Así para la línea que pasa por H=0,000 y T=8,8°C:

VE= 6,186943 T (H + 0,622) luego

VE= 6,196943 x 281,8 x 0,622 = 1084 cmt^3/gr.A.S.

Para la línea que pasa por H=0,000 y T=18,8°C

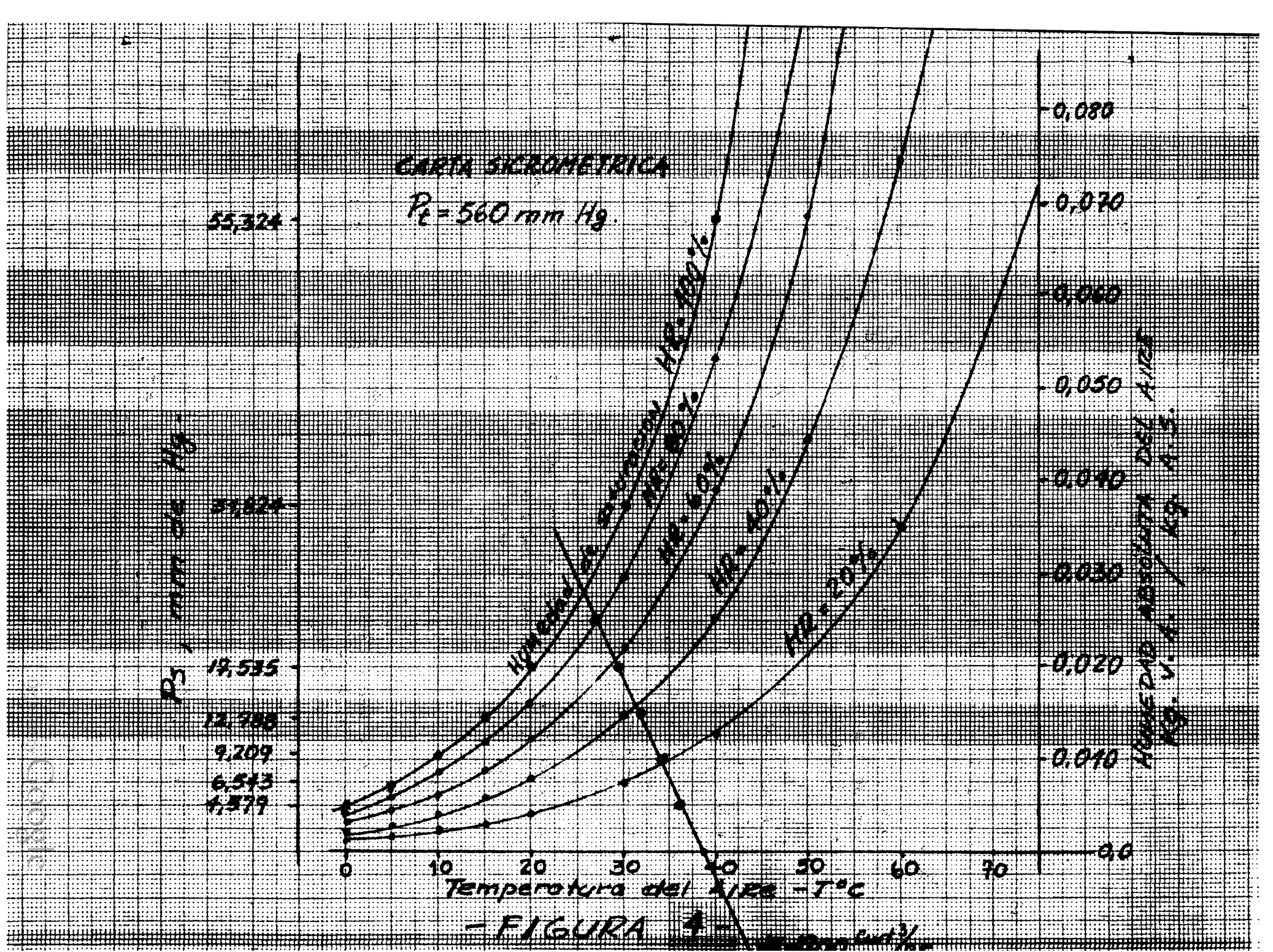
VE= 6,186943 x 291,8 x 0,622 = 1123 cmt^3/gr.A.S.

Para la línea que pasa por H=0,000 y T=28,8°C

VE= 6,186943 x 301,8 x 0,622 = 1161 cmt^3/gr.A.S.

y resumiendo

H	T°C	VE
0,000	8,8	1084 cmt^3/gr.A.S.
0,000	18,8	1123 "
0,000	28,8	1161 "
0,000	38,8	1200 "
0,000	48,8	1239 "
0,000	58,8	1277 "


CARTA SICROMETRICA
P_t = 560 mm Hg.
55,324
21,824
17,535
12,788
9,209
6,513
4,579
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatura del Aire - T°C
Hr 100%
Hr 90%
Hr 80%
Hr 70%
Hr 60%
Hr 50%
Hr 40%
Hr 30%
Hr 20%

- FIGURA 4 -

con lo cual queda determinado el valor de VE para las diferentes paralelas a la línea inicial, que pasan por los puntos dados (Ver Gráfico 5).

4. Construcción de las líneas de entalpia constante. En el capítulo VIII (página III-A-96) se tiene la ecuación (42):

$$E = 0{,}24\ T_f + 595\ H + 0{,}44\ T_f\ H \qquad (42)$$

donde:

E= Entalpia del aire ambiente cuando su humedad absoluta es H y su temperatura T; respecto a entalpia cero para aire seco a 0°C y estado de vapor y agua en estado líquido y 0°C. Dada en kilocalorías por kilo de aire seco presente en la mezcla.

H= Humedad absoluta del aire ambiente; en Kg.V.A./Kg.A.S.

T= Temperatura del aire ambiente en °C.

despejando T en (42):

$$T = \frac{E - 595\ H}{0{,}24 + 0{,}44\ H} \qquad (43)$$

a. Inicialmente se trata de trazar una sola línea de entalpia; para esto se da un valor a E. Supóngase que primeramente se va a trazar la línea de entalpia 10 kilocal/Kg.A.S.; entonces:

$$E = 10 \quad y \quad T = \frac{10 - 595\ H}{0{,}24 - 0{,}44\ H}$$

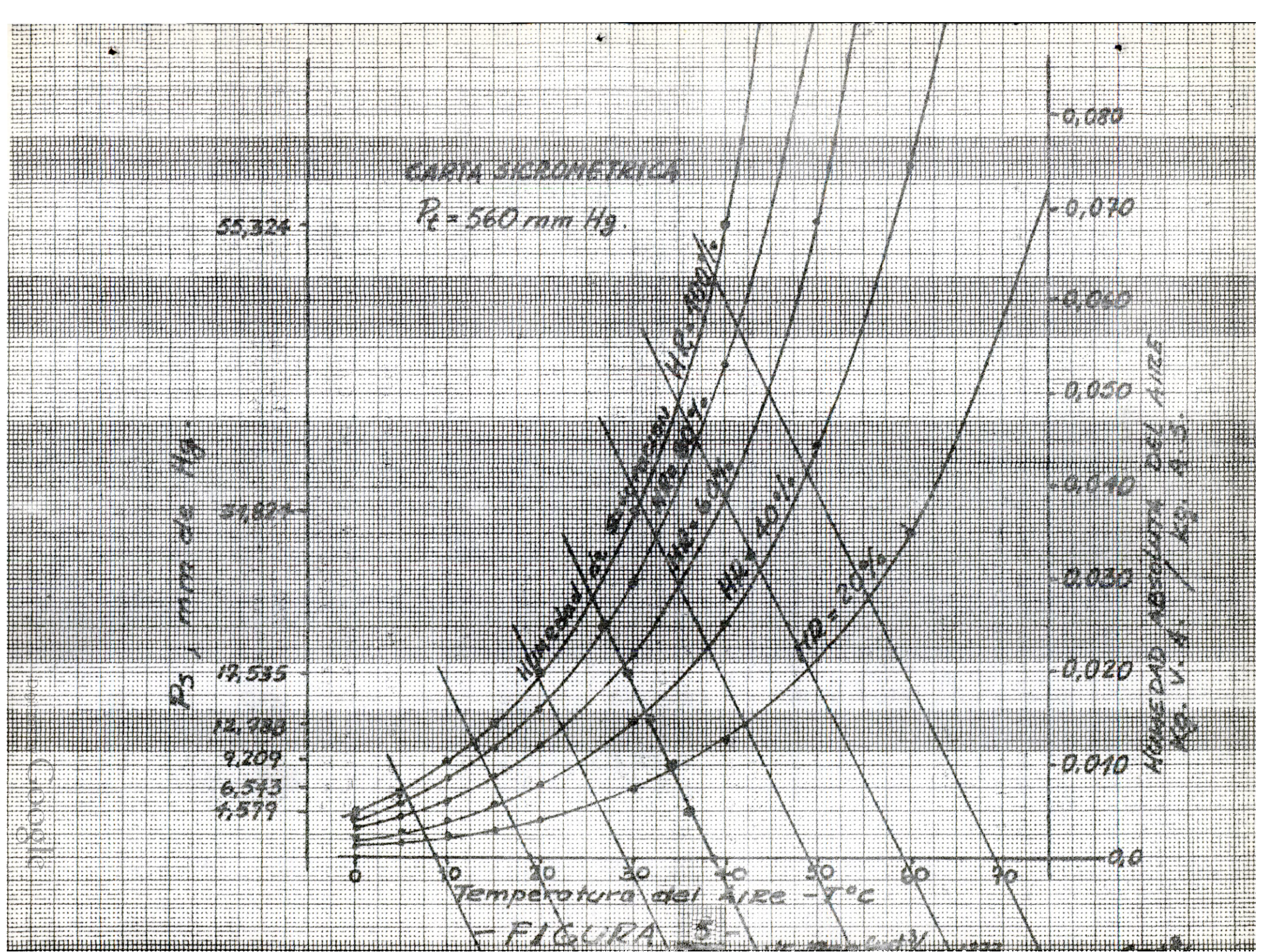
y ya es posible obtener valores para T, dando valores a H, con lo cual se establecen puntos de la forma P (T,H) que en la carta se hallarán sobre la línea de E=10.

Así, si H=0,000

$$T = \frac{10}{0{,}24} = 41{,}6666°C$$

si H= 0,005

$$T = \frac{10 - 595 \times 0{,}005}{0{,}24 - 0{,}44 \times 0{,}005} = 29{,}54°C$$


CARTA SICROMETRICA
P_t = 560 mm Hg.
55,324
31,824
17,535
12,788
9,209
6,543
4,579
P_s — mm Hg
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
Humedad absoluta del aire — $\frac{Kg.}{Kg.}$
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatura del aire — T°C
Humedad relativa 100%
Humedad relativa 80%
Humedad relativa 60%
Humedad relativa 40%
Humedad relativa 20%

— FIGURA 5 —

si H= 0,010

$$T = \frac{10 - 595 \times 0{,}010}{0{,}24 - 0{,}44 \times 0{,}010} = 17{,}19°C$$

resumiendo esta información se obtienen los siguientes puntos, por los cuales pasa la línea de Entalpia 20 kilocalorías /Kg.A.S.:

H. Kg.V.A./Kg.A.S.	T°C
0,000	41,70
0,005	29,54
0,010	17,19

(Ver gráfico 6; construcción de la línea E=20)

Obsérvese que la línea de entalpia, de acuerdo a la aproximación convenida se ha trazado como recta.

b. Ahora sólo resta trazar líneas paralelas a la dibujada y calcular sus valores; adóptese por ejemplo que se van a trazar líneas de entalpia que corten al eje de T (o sea H=0,000) de grado en grado. Dicho de otra forma, se trazará una línea de entalpia que pase por T=1°C y H=0,000 por T=2°C y H=0,000, otra por T=3°C y H=0,000 .....etc., etc.,(todas paralelas a la trazada inicialmente).

Una vez trazadas las líneas, se calcula el valor de E en cada caso mediante la ecuación (42):

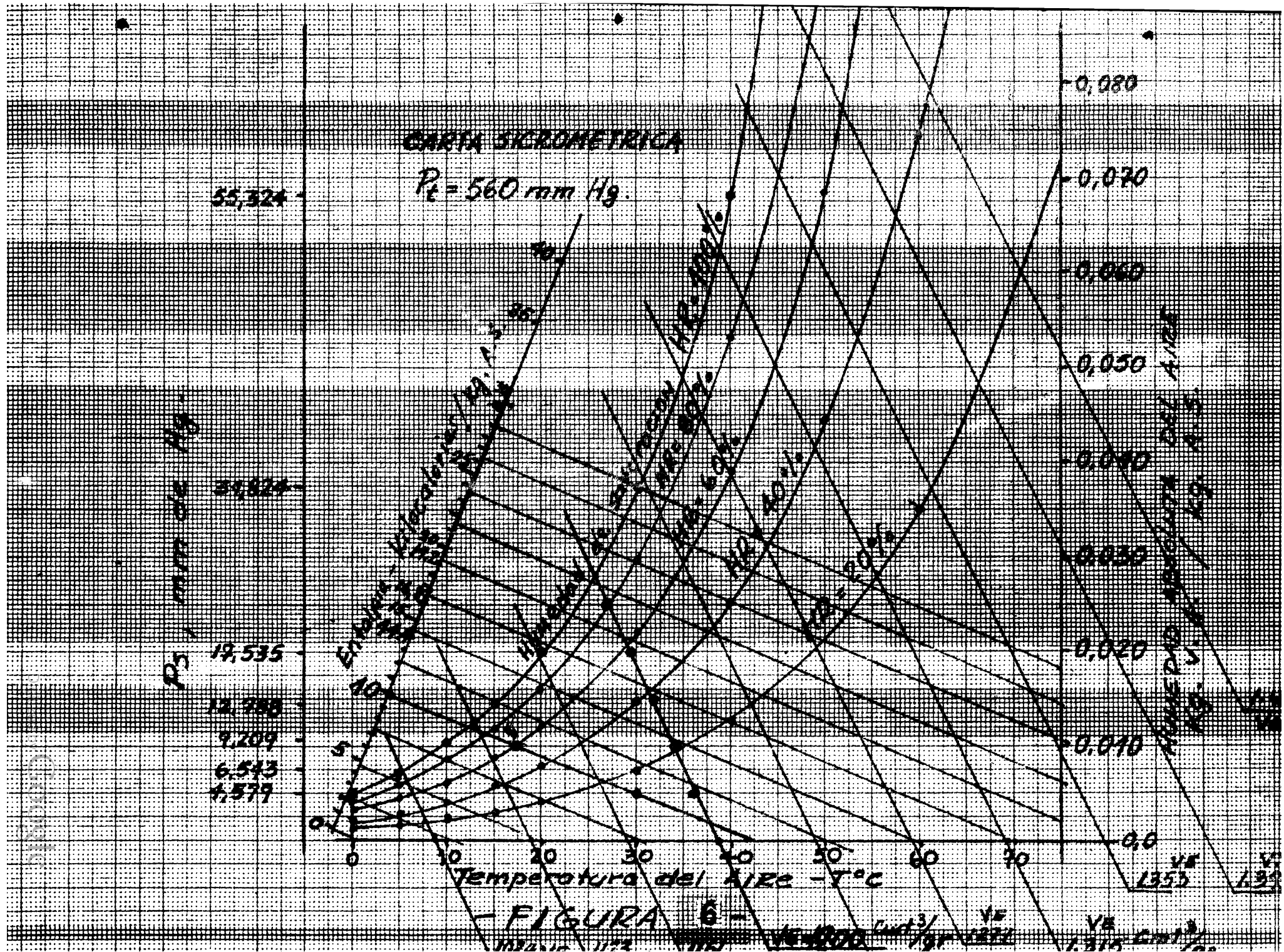
$$E = 0{,}24\ T + 595\ H + 0{,}44\ TH \qquad (42)$$

Así el valor de E para la línea que pasa por T=60°C y H= 0,000 será:

$E = 0{,}24 \times 60 + 595 \times 0{,}000 + 0{,}44 \times 60 \times 0{,}000$
$E = 0{,}24 \times 60 = 14{,}40$ kilocal/Kg.A.S.

Si T = 70°C y H= 0,000, $E = 0{,}24 \times 70 = 16{,}8$ kilocal/Kg.A.S.
Si T = 80°C y H= 0,000, $E = 0{,}24 \times 80 = 19{,}2$ kilocal/Kg.A.S.

etc., etc...


CARTA SICROMETRICA
P_t = 560 mm Hg.
55,324
34,824
19,535
12,988
9,209
6,543
4,579
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatura del Aire - T°C

— FIGURA 6 —

Una vez calculado el valor para las diferentes líneas trazadas, es factible trazar en el extremo izquierdo de ellas un eje perpendicular, sobre el cual resulta más fácil determinar los valores mediante escala (en el gráfico 6, se observan algunas de las líneas de entalpia trazadas y el eje perpendicular a ellas, trazado en el lado izquierdo. Para evitar confusiones en el dibujo tan solo se graficaron líneas de entalpia cada 5°C, pero lo normal es hacerlo de grado en grado, como en la carta hilografiada que se anexa en principio).

B. Tema 2

Cálculo del tiempo de secado y del combustible necesario para la operación. Ejemplo: secando grano a nivel del mar, se desea saber cuánto tiempo se requiere para secar 20 toneladas de arroz, del 18 por ciento de humedad al 15 por ciento.

Datos requeridos: (supuestos para el ejemplo).

Entrega del ventilador= 50.000 pies cúbicos por minuto.

Condiciones del aire ambiente: HR= 70% T = 25°C

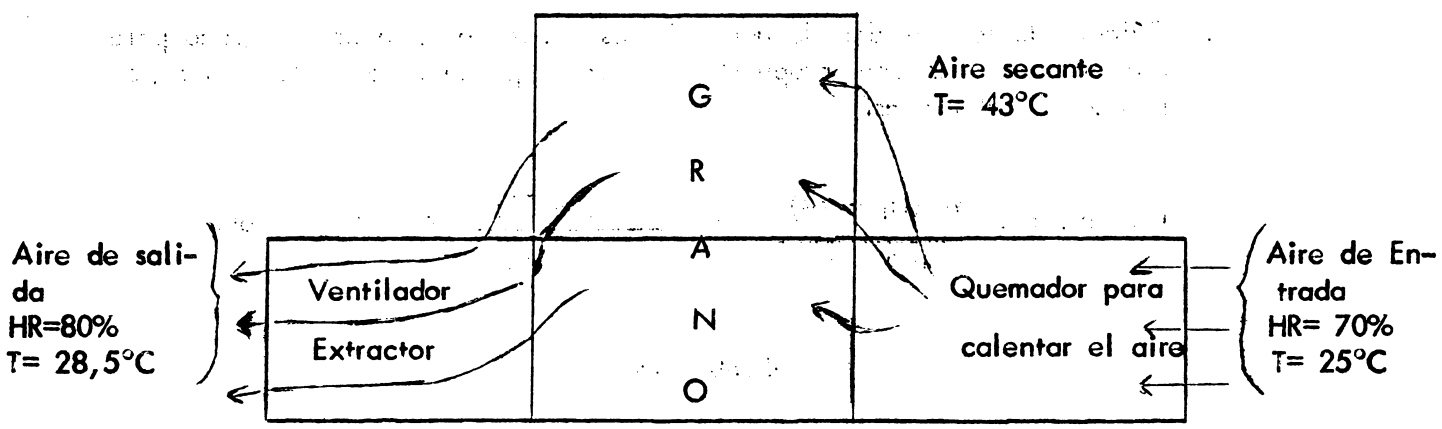
Temperatura aconsejada para el secado = 43°C

Condiciones del aire de salida: HR= 80% T= 28,5 °C

Supóngase que el ventilador está extrayendo el aire.

1. Tiempo de secado.

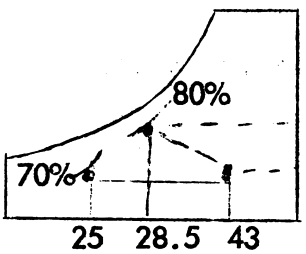
a. Es conveniente presentar un esquema de la operación:



NOTA: El aire es absorbido por el ventilador a través del quemador luego a través del grano.

b. Luego se calcula la masa de vapor de agua que extrae cada kilo de aire seco que atraviese el grano. Para esto se ubica el aire de entrada y el aire de salida sobre la carta sicrométrica correspondiente (760 mmHg en este caso de nivel de mar) y se determina HA_1 y HA_2 :

760 mmHg



HA_2 = 20 gr.V.A./Kg.A.S.

HA_1 = 14 gr.V.A./Kg.A.S.

(trabajar en la Carta que se anexa)

de $HA_2 - HA_1 = 20 - 14 = 6$ gr.V.A./Kg.A.S.

Se concluye que cada masa de aire ambiente en las condiciones dadas, que contenga 1 kilogramo de aire seco y atraviese el grano, removerá 6 gramos de vapor de agua.

c. Cálculo de la cantidad de agua que es necesario remover del grano para efectuar el secamiento propuesto. Se sabe que el peso de la merma por secado se calcula así :

$$\text{Peso merma: } \frac{W\,(H_i - H_f)}{100 - H_f} = \frac{20\,(18-15)}{100 - 15} = 0{,}705882 \text{ tons.}$$

$$= 705.882 \text{ gramos}$$

y esto permite concluir que para secar las 20 toneladas del 18 por ciento al 15 por ciento es necesario remover grano 705.882 gramos de agua (o de vapor de agua).

d. Cálculo del peso de aire requerido en el proceso. Del punto (b) se tiene que cada Kg.A.S. extrae 6 gr.V.A., del punto (c) se tiene que en total se debe remover 705.882 gr.V.A.:

1 Kg.A.S. remueve 6 gr.V.A.

X para remover 705.882

$$= \frac{1 \times 705.882}{6} = 117.647 \text{ Kg.A.S.}$$

Esto indica que se requiere para el secamiento, una masa de aire ambiente tal que, en las condiciones dadas, contenga 117.647 kilogramos de aire seco (además llevará su humedad correspondiente).

e. Cálculo del volumen de aire requerido para el secado. Se trata de calcular el volumen que ocupan los 117.647 kg.A.S. y el vapor de agua que acompaña a esta masa.

Mediante el VE es posible determinar el volumen que ocupa el aire ambiente por kilogramo de aire seco que contenga; y teniendo en cuenta que el ventilador está a la salida (extrae) se concluye que averiguando el VE del aire de salida, quedará determinado el volumen que ocupa ese aire por cada kilo de aire seco presente en la mezcla.

En la carta sicrométrica de 760 mmHg., si HR=80% y T=28,5°C (condiciones del aire de salida), VE= 0,871 mt^3/Kg.A.S.; lo que indica que la mezcla de salida -aire seco y vapor de agua- ocupa 0,871 metros cúbicos por cada kilo de aire seco presente. Como se ha establecido que para el secamiento se requiere una mezcla con 117.647 Kg.A.S. se tiene que

por 1 kg.A.S. la mezcla ocupa 0,871 mt^3
por 117.647 Kg.A.S. ocupará X mt^3 donde

X = 102.470,537 metros cúbicos

quedando calculado el volumen total de aire requerido en el secado.

f. Se sabe que el ventilador que impulsa (extrae en este ejemplo) el aire en la operación mueve 50.000 pies cúbicos por minuto, lo que equivale a 1415,87 metros cúbicos por minuto. Además se ha calculado que en este proceso se moverán 102.470,537 metros cúbicos de aire, luego:

si en 1 minuto el ventilador mueve 1415,87 mt^3
en X minutos mueve 102.470,537 mts^3

tiempo de secado= 102.470,531/1415,87 = 71,63 minutos con lo cual queda calculado el tiempo de la operación.

2. Consumo de combustible.

a. Con los puntos correspondientes al aire de entrada y al aire de secado ubicados en la carta sicrométrica es posible establecer sus entalpias.

Aire de entrada, HR=70%, T= 25°C, luego (buscar en la carta) su entalpia es E= 19 kilocal/Kg.A.S.

Aire de secado, T= 43°C (y lo mismo HA de entrada), luego su entalpia E_2= 23,5 kilocal/Kg.A.S.; la entalpía del aire de secado es la misma (aproximadamente) que la del aire de salida, o aire exhausto, pues se supone que el proceso es adiabático.

Ahora, comparando E_1 con E_2, se concluye que el aire ha requerido 4,5 kilocalorias por cada kilo de aire seco presente en la mezcla, para ir desde las condiciones iniciales hasta las condiciones de secado ($E_2 - E_1$ = 23,5 - 19 = 4,5 kilocal/Kg.A.S.).

b. En el numeral anterior, literal (d)., se calculó el peso de aire seco necesario en la mezcla para efectuar la operación: 117.647 Kg.A.S.

Se sabe que para calentar la mezcla (aire seco y vapor de agua) desde la temperatura inicial hasta la de secamiento, se requiere agregar 4,5 kilocalorías por cada kilo de aire seco presente en la mezcla. Entonces:

para calentar la mezcla
cuando contiene 1 Kg.A.S. se requiere 4,5 kilocalorías

para calentar la mezcla
cuando contiene 117.647 Kg.A.S. X

por lo tanto = 4,5 x 117.647/1 = 529.411,5 kilocal.

c. Si se tiene en cuenta que un combustible en particular es capaz de producir al quemarse una cantidad aproximada constante de calor por galón (poder calorífico del combustible), se concluye que basta con conocer el combustible utilizado para calentar el aire y mediante su poder calorífico será fácil determinar el total de galones necesarios para la operación.

Si en el ejemplo adoptamos que se utiliza A.C.P.M., se tiene: poder calorífico del ACPM = 135.000 BTU = 34.100 kilocalorías (1 kilocal = 3,96 BTU aproximadamente)., luego para generar las 529.411,5 kilocal. requeridas en este caso es necesario consumir X galones de ACPM:

1 galón	34.100 kilocal.
X galones para	529.411,5

$$= \frac{529.411,5 \times 1}{34.100} = 15,52 \text{ galones de ACPM}$$

en la práctica el consumo de combustible es mayor al calculado, pues además del aire de proceso se calientan las superficies de los recipientes que contienen al grano, los equipos de trasporte incorporados, etc., esta circunstancia obliga a determinar la eficiencia de utilización de calor en los diversos equipos secadores y a tenerla en cuenta para los cálculos.

Si en el ejemplo adoptamos que la eficiencia es de 90% (esto indica que de cada 100 calorías producidas por la combustión del ACPM., 90 se utilizan para calentar el aire de proceso y las 10 restantes se pierden en calentamiento de superficies vecinas, etc.) se diría que los 15,52 galones calculados representan sólo el 90% del total de combustible necesario que sería entonces:

$$= \frac{100 \times 15,52}{90} = 17,24$$

En todo caso la eficiencia en el consumo de combustible debe conocerse en cada secador y por si mismo constituye un dato importante para evaluar las bondades de estos equipos.

d. En algunos casos se acostumbra a establecer, además del tiempo de secado y del consumo de combustible, tres datos adicionales útiles:

1) Toneladas secadas por hora
2) Galones de ACPM consumidos por tonelada secada
3) Galones de agua extraídos del grano por galón de combustible consumido.

1) Toneladas secadas por hora. En el ejemplo se estableció que las 20 toneladas se secaron en 71,63 minutos luego

20 ton	en	71,63	minutos
X	en	60	"

$$= \frac{60 \times 20}{71,63} = 16,75 \text{ toneladas / hora}$$

2) Galones de ACPM por tonelada secada. En el ejemplo se estableció que para secar 20 toneladas se requirieron 17,24 galones, luego para secar una tonelada:

$$= \frac{17,24}{20} = 0,862 \text{ gal.ACPM/Ton.secada}$$

3) Agua extraída por galón de ACPM consumido. Se sabe que la extracción total de agua del grano fue de 705.882 gr.V.A. (numeral 1, literal c) y que se consumieron 17,24 gal.ACPM, luego por cada galón la extracción promedio fue:

$$\frac{705.882}{17,24} = 40.944,43 \text{ gramos de agua/cal.ACPM}$$

$$= 40,94 \text{ litros/galón ACPM}$$

$$= 10,82 \text{ galones de agua/galón ACPM}$$

C. Tema 3

Aforo de equipos secadores. Se trata de establecer la capacidad promedio teórica de un equipo secador, en toneladas de grano por hora; y de calcular el consumo de combustible y la eficiencia de extracción de agua en relación con ese consumo de combustible.

Ejemplo:

Se va a utilizar una secadora en Bogotá. Se desea averiguar la capacidad esperable y su consumo de combustible.

Datos requeridos:

Carta sicrométrica: para Bogotá, P = 560 mm Hg. (se anexa Figura 1)

Tipo de secado:

Supóngase que se trata de secamiemto en bultos (otro caso sería secamiento a granel, estático o en flujo contínuo).

Carga del equipo:

Adóptese que el equipo seca cochadas de 600 bultos, con 70 kilos cada uno

Entrega del ventilador:

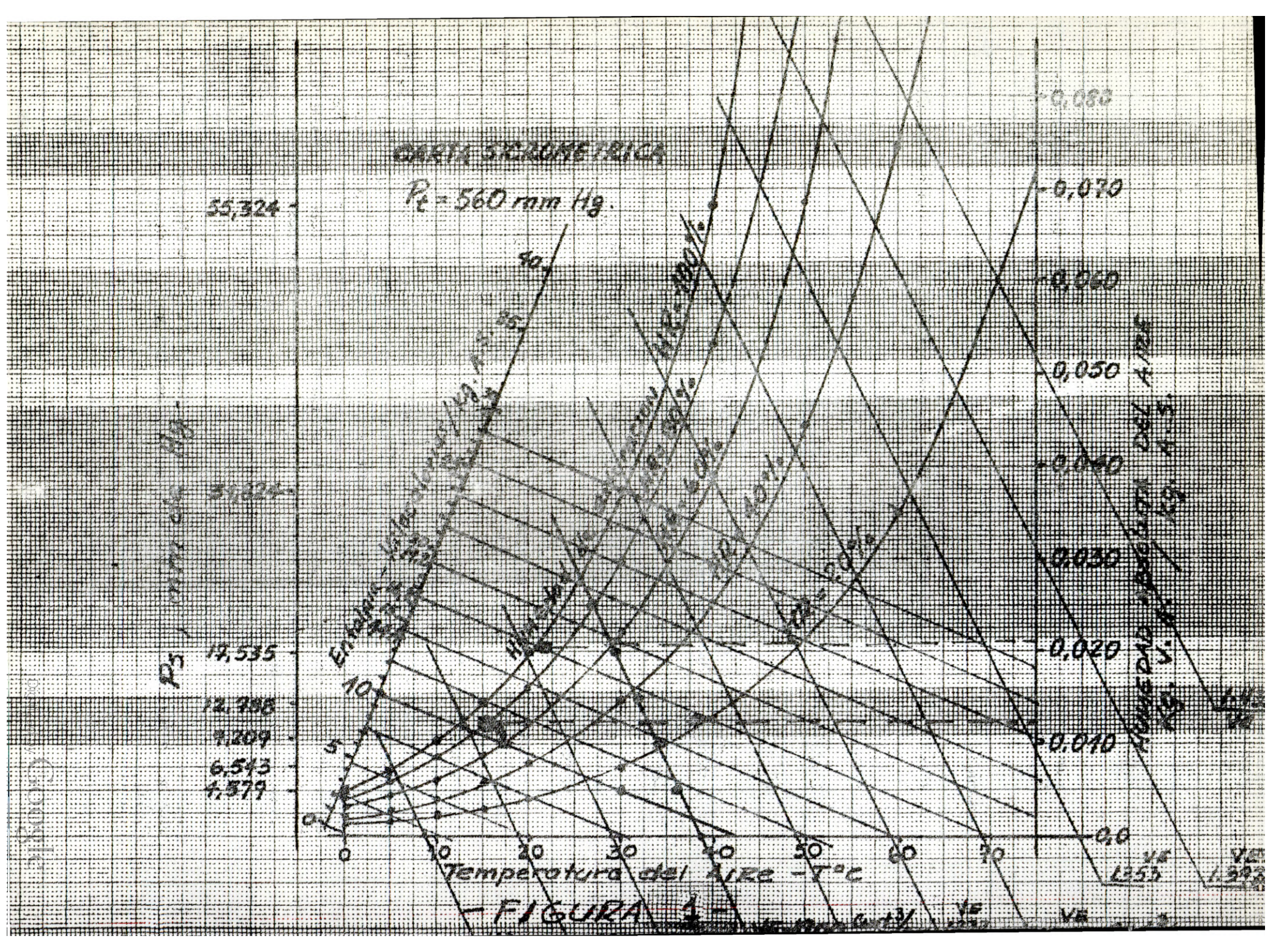
Supóngase 32.000 pies cúbicos por minuto y que trabaja impulsando el aire; por lo tanto el ventilador se encuentra a la entrada.

Eficiencia en el paso del aire a través del grano:

Hace referencia a la cantidad real de aire que atraviesa el grano; en equipos de torre puede suponerse que las pérdidas son mínimas, pues los escapes probables prácticamente no existen, y la eficiencia puede estimarse en 95-100%. Para el caso de secado en bultos, parte apreciable del aire movido por el ventilador se escapa por los espacios entre bultos y no atraviesa al grano mismo; la eficiencia disminuye y puede estimarse entre 60-80% dependiendo del sistema que se utilice para sellar los escapes. En el ejemplo supóngase la eficiencia en 80%.

Temperatura de secado:

Supóngase que se va a averiguar el rendimiento del equipo en términos de maíz secado; y adóptese que la temperatura aconsejada para este grano en este equipo es de 38°C.


CARTA SICROMETRICA
Pt = 560 mm Hg.
55,324
34,824
17,535
12,786
9,209
6,543
4,579
0
10
20
30
40
50
60
70
0,080
0,070
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,0
Temperatura del Aire - T°C

— FIGURA 1 —

Humedad inicial y final del grano:

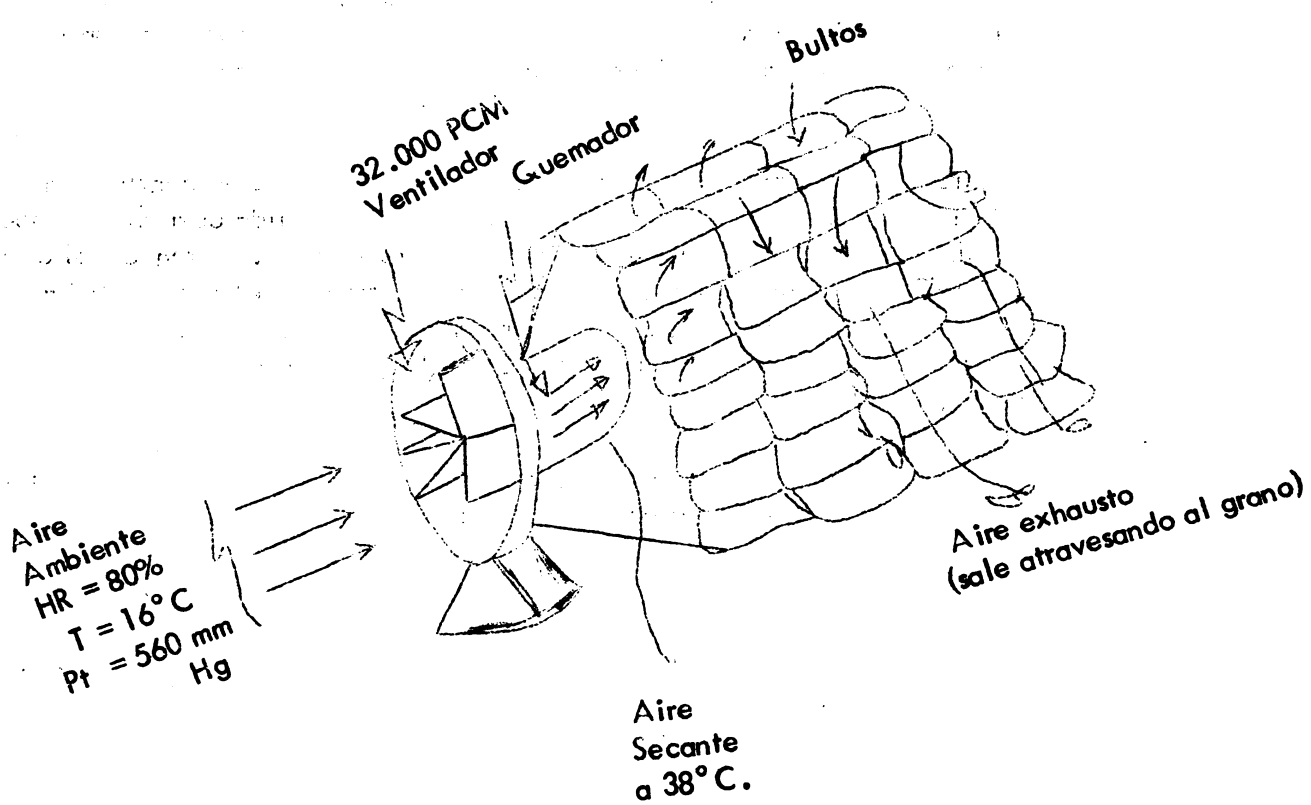
Adóptese en este caso que se va a secar maíz desde el 24% de humedad (H_i) hasta el 15% (Hf).

Condiciones promedio del aire ambiente: De Bogotá, en este caso. HR=80% Y T=16°C

Combustible utilizado para calentar el aire: Supóngase A.C.P.M.

Diagrama de la operación:

Figura No. 2



1. Tiempo de secado

a. Calculo de la masa de agua a remover

peso de merma = $W_i (H_i - H_f) / (100-H_f)$

W_i = 600 bultos X 70 Kg. = 42.000 kilos de maíz con 24% de humedad

Peso de merma = peso del agua a remover

Peso de agua a remover = 42.000 (24-15) / (100-15)

Peso de agua a remover = 4.447,059 kilogramos

b. Cálculo del agua removida por la unidad de masa de aire que atraviese al grano

1) La humedad absoluta del aire de entrada es:

En la carta sicrométrica para P=560 mm Hg. si HR = 80% y T=16°C, la humedad absoluta es 0,012 Kg. V.A./kg.A.S.

$$HA_1 = 0{,}012 \text{ Kg.V.A./Kg.A.S.}$$

2) La humedad absoluta del aire secante es la misma; se supone que el aire ambiente se calienta desde 16°C hasta 38°C con humedad absoluta constante. Luego el punto correspondiente al aire secante -en este caso- se halla en el cruce de HA = 0,012 y T = 38°C, en la carta.

3) El aire secante atraviesa el grano, se enfría y humedece adiabáticamente; esto indica que el punto correspondiente al aire de salida está ubicado sobre la misma línea de entalpia que pasa por el aire secante. Entonces, si el aire saliera del proceso totalmente saturado (adiabáticamente) su humedad absoluta de salida se hallaría en la carta, frente al punto de corte de la línea de entalpia del aire secante con la línea de HR=100% y sería HA_s = 0,021 Kg.V.A./Kg.A.S.

Ahora, sabiendo la humedad absoluta del aire de salida si resultara saturado totalmente, es posible hallar $HA_s - HA_1$:

$$HA_s - HA_1 = 0{,}021 - 0{,}012 = 0{,}009 \text{ Kg V.A./Kg. A.S.}$$

lo cual indica que si el aire saliera saturado, removería 0,009 Kg. V.A. por cada Kg. A.S. presente en la mezcla que atraviese al grano. Esta extracción correspondería al proceso con 100% de eficiencia en la extracción.

En realidad el proceso difícilmente alcanza una eficiencia de 100%, y cuando la alcanza tan solo la conserva durante un corto tiempo, pues en la medida que el secado avanza es más difícil remover la humedad del grano y la capacidad secante del aire más difícil de utilizar a plenitud. De esto se concluye que la eficiencia en la extracción es inferior a 100% y depende del tipo de secado, de la temperatura utilizada, y de la humedad del grano.

Para el caso de secamiento estático, sin reposos, la eficiencia promedio rara vez es superior a 60%; con reposos, esto es en secado estático con pasos, puede lograrse una mayor eficiencia, pero en promedio difícilmente superior a 75%. Para el caso de secado en torre, con flujo contínuo y períodos de reposo entre paso y paso, se logran eficiencias hasta de 90% en la extracción, sin mayor dificultad.

Para el ejemplo, adoptese una eficiencia de 60%; con este dato es lógico este raciocinio: si la eficiencia es de 100% la extracción es de 0,009 Kg. V.A./Kg.A.S., con 60% la extracción es:

$$\frac{60 \times 0{,}009}{100} = 0{,}0054 \text{ Kg.V.A./Kg.A.S.}$$

Y esto permite concluir que por cada kilogramo de aire seco presente en la mezcla (aire seco y vapor de agua) que atraviese la masa de grano se la extraen 0,0054 kilogramos de agua (o de vapor de agua).

c. Cálculo de la masa de aire seco requerida en el secado del literal b, se desprende cuanta agua extrae cada kilo de aire seco; en el literal a, se calculó el total de agua a remover, luego

1 Kg.A.S.	extrae	0,0054 Kg.V.A.
X	para extraer	4.447,059 Kg.V.A.

= 4.447,059/0,0054 = 823.529,4 Kg.A.S.

Esto es que para el secado propuesto se necesita una masa de aire tal que -en las condiciones dadas- contenga 823.529,4 kilogramos de aire seco.

d. Masa de aire que atraviesa al grano en la unidad de tiempo. El ventilador mueve 32.000 PCM, pero sólamente el 80% de ese aire atraviesa al grano:

$$\frac{32.000 \times 80}{100} = 25.600 \text{ PCM a través del grano}$$

1 mt^3 = 35,314 pies cúbicos, luego

Vol. de aire a través del grano = 724,925 mt^3/minuto

El ventilador se encuentra a la entrada del aire, luego mueve aire de entrada cuyo VE es 1135 cmt^3/gr. A.S. (Ver carta 560 mm Hg., VE para HR = 80% y T=16° C); luego la mezcla de aire seco y vapor de agua movida por el ventilador ocupa 1135 cmt^3 por cada gramo de aire seco que contenga. Esto equivale a 1,135 mts^3 por cada kilogramo de aire seco que contenga y teniendo en cuenta que el ventilador mueve 724,925 mt^3/minuto.

Se concluye que a través del grano pasan:

1 Kg. A.S.	ocupa	1,135 mt^3
X	ocupan	724,925 mt^3

= 724,925 / 1,135 = 638,7 Kg. A.S./minuto

e. Tiempo de secamiento.

Del literal d. se tiene que pasan 638,7 Kg.A.S. por minuto;

Del literal c. se tiene que se requieren 823.529,4 Kg. A.S.,

Para el proceso propuesto; luego el secado tomará en total:

en 1 minuto	atraviesan al grano	638,7 Kg.A.S.
en X minuto	atraviesan al grano	823.529,4 Kg.A.S.

$$\frac{823.529,4}{638,7} = 1.289,38 \text{ minutos} = 21,5 \text{ horas aproxim.}$$

2. Consumo de combustible

a. Cálculo del calor necesario para calentar la unidad de aire. El aire de entrada tiene una entalpia E_1 = 11 kilocal/kg.A.S. (carta 560 mm Hg. HR = 80%, T=16° C), y el aire secante tiene E_2 = 16 kilocal/Kg. A.S. (carta 560 mm Hg. T = 38° C y la misma HA del aire de entrada) luego el calor necesario para llevar el aire de entrada a la temperatura de secado será:

$$E_2 - E_1 = 16 - 11 = 5 \text{ Kilocal/Kg.A.S.}$$

Esto indica que para calentar el aire utilizado, desde sus condiciones iniciales hasta 38° C, se requieren 5 kilocalorias por cada Kg. A.S. presente en la mezcla que se calienta.

b. Cálculo del calor total requerido en el secado. Del numeral 1., literal c., se sabe que durante el secado atraviesan la masa de grano 823.529,4 kilogramos de aire seco (acompañados del vapor de agua correspondiente en las condiciones dadas) y que esta cantidad corresponde solamente al 80% del aire total movido por el ventilador y calentado por el quemador en el tiempo de proceso. Luego la cantidad total de aire calentado será (100% del aire movido):

$$\frac{823.529,4 \times 100}{80} = 1'029.411,750 \text{ Kg.A.S.}$$

Además, del literal anterior se sabe que para calentar la mezcla inicial -en las condiciones dadas- hasta 38° C se requieren 5 kilocalorias por cada kilogramo de aire seco presente; luego para calentar el total de aire movido en las operación son necesarias:

por cada 1 Kg.A.S.	5 kilocalorias
por 1'029.411,750	X

= 1'029.411,750 x 5 = 5'147.058,750 kilocalorias

c. Consumo total de A.C.P.M. en el proceso. Del literal anterior se sabe el calor total requerido en el secado, 5'147.058,750 kilocalorias; además se sabe que cada galón de A.C.P.M. genera al combustir 34.100 kilocalorias aproximadamente (poder calorífico del A.C.P.M.), luego el total de combustible utilizado es:

$$\frac{5'147.058,750}{34.100} = 150,94 \text{ galones de A.C.P.M.}$$

Además, si se tiene en cuenta que parte del combustible es usado mas para calentar superficies vecinas al proceso -el caballete donde se colocan los bultos, paredes del tunel, etc.- que para calentar el aire, se concluye que la eficiencia con la cual se aplica el calor producido por el combustible a la preparación del aire secante no es de 100%; generalmente se supone que es solo del 90% en equipos bien diseñados. Si en el ejemplo aceptamos dicha eficiencia, el consumo real de combustible sería del orden de:

$$\frac{150,94 \times 100}{90} = 167,71 \text{ galones de A.C.P.M.}$$

d. En algunos casos se acostumbra a calcular además los siguientes datos.

1) Promedio de toneladas secadas por hora. Se secaron 42 toneladas en 21,5 horas, luego el promedio es:

Promedio toneladas secadas por hora = 42/21,5 = 1,95 ton/hora

2) Galones de A.C.P.M. por tonelada secada. Se secaron 42 toneladas con 167,71 galones; promedio:

167,71/42 = 3,993 galones de A.C.P.M. por tonelada secada

3) Galones de agua extraida del grano por cada galón de combustible consumido.

La extracción total de agua fue de 4'447.059 gramos (numeral 1., literal a. que equivalen aproximadamente a 4.447,059 litros, y a 1.174,92 galones (1 U.S. galón = 3,785 litros) y se utilizaron 167,71 galones de A.C.P.M., luego el promedio fue:

$$\frac{1.174,92}{167,71} = 7 \text{ galones de agua extraida/galón A.C.P.M.}$$

D. Tema 4

Cálculos dentro del proceso de aireación de granos. Se trata de estimar el tiempo de aireación necesaria para disminuir la temperatura de una masa de grano.

Ejemplo:

Se tienen 20 toneladas de maiz almacenadas en un silo; su temperatura es de 30°C y se desea disminuir hasta 27°C.

Datos requeridos:

Condiciones del aire de entrada: supóngase que se está trabajando a nivel del mar, donde la presión barométrica es de 760 mmHg. Adóptese que al iniciar la aireación se utilizó el sicrómetro con los siguientes resultados:

T_s = 25°C T_h = 20°C

Condiciones del aire de salida: Supóngase que el aire entrante atraviesa la masa de grano y a la salida señala en el sicrómetro las siguientes lecturas:

T_s = 28 °C T_h = 25 °C

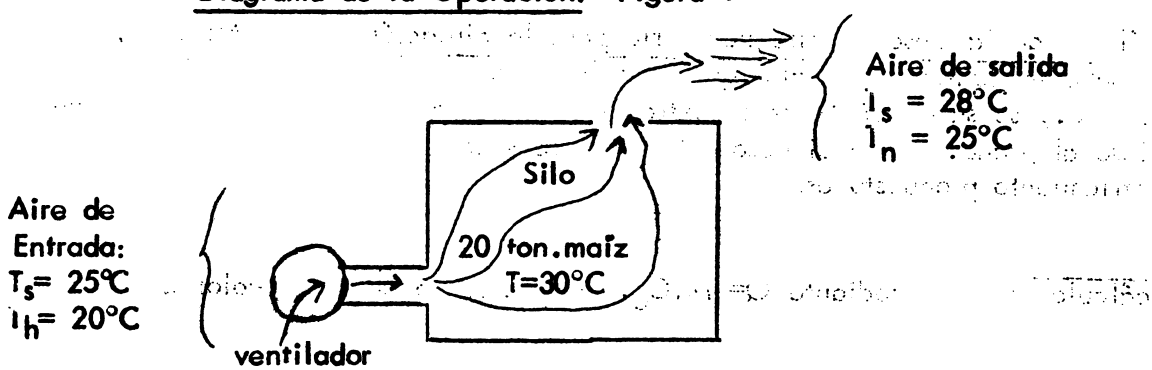
Rata del aire en proceso: supóngase que la rata es de 1/10 de pie cúbico de aire por minuto y por Bushel de grano.

Peso hectolítrico del maíz: supóngase 75 kilogramos por hectolitro.

Calor específico del maíz: supóngase que la humedad del maíz es de 15% y que a dicha humedad el calor específico correspondiente es de 0,54 cal/gr.°C.

Carta sicrométrica: para 760 mmHg.

Diagrama de la Operación: Figura 1



1. Tiempo estimado de aireación.

a. Cálculo de la cantidad total de calor a remover. El calor específico del maíz en las condiciones dadas es de 0,54; esto indica que para disminuir la temperatura de 1 gramo de maiz en 1°C es necesario remover y extraer 0,54 calorias.

Luego para disminuir la temperatura de 20 toneladas, en 3°C es necesario extraer:

1 gr.	1°C	0,54 calorias
20'000.000	3°C	X

20'000.000 x 3 x 0,54 = 32'400.000 calorías

Cantidad total de calor a remover= 32.400 kilocalorías*

b. Cálculo del calor removido por la unidad de masa de aire. Mediante los datos obtenidos con el sicrómetro es fácil ubicar sobre la carta sicrométrica correspondiente (760 mmHg) los puntos de aire de entrada y aire de salida respectivamente y hallar así su entalpia en cada caso:

Aire de entrada, T_s = 25°C, T_h = 20°C, luego E_1= 18,3 kilocal/Kg.A.S.

Aire de salida, T_s = 28°C, T_h = 25°C, luego E_2 = 22,7 kilocal/Kg.A.S.

y $E_1 - E_2$ = 22,7 - 18,3 = 4,4 kilocal/Kg.A.S.

lo cual indica que la masa de aire extrae 4,4 kilocalorías por cada kilogramo de aire seco presente en la mezcla (aire seco-vapor de agua) que pase a través del grano.

c. Cálculo de la masa de aire necesaria para la aireación. Del literal a., se sabe la cantidad de calor que se debe remover en el proceso; del literal b., se sabe cuánto calor extrae cada kilogramo de aire seco que atraviese al grano. Luego el peso total de aire seco que se requiere para el enfriamiento propuesto es:

* El mismo cálculo se hace mediante $Q = M.C_e.(T_i - T_f)$, donde Q es calor a remover.

Por cada 1 kg.A.S. se extrae 4,4 kilocalorías
X para extraer 32.400 kilocal.

= 7.363,64 kg.A.S.

d. Cálculo de la masa de aire movida por el ventilador en la unidad de tiempo.

1) Volumen ocupado por la masa de grano. El grano ocupa 1 hectolitro por cada 75 kilogramos de peso (peso hectolítrico); esto equivale a 1 mt^3 por cada 0,75 toneladas. Por lo tanto las 20 toneladas ocupan aproximadamente 26,67 mt^3, o sea 26,670 litros que a su vez equivalen a 756,81 Bushel (1 Bushel = 35,24 litros).

Volumen ocupado por la masa de grano= 756,81 bushel.

2) Volumen total de aire movido por el ventilador en la unidad de tiempo. La rata de aireación es de 1/10 de pie cúbico de aire por minuto, por cada bushel de grano. Se sabe que la masa de grano ocupa 756,81 bushel, luego en 1 minuto el ventilador debe mover el aire necesario para que cada bushel sea travesado por 1/10 de pie cúbico:

Volumen total de aire por minuto = 756,81 x 1/10
= 75,681 pies cúbicos/min.
= 2,1431 mt^3/min.

3) Masa de aire movida por el ventilador en la unidad de tiempo. Se sabe que el aire movido ocupa aproximadamente 0,86 mts^3 por cada kilogramo de aire seco que contenga (volumen específico del aire de entrada, 760 mmHg, T_s= 25°C, T_h= 20°C , es 0,86 mts^3/Kg.A.S.) luego la masa, en Kg.A.S., presente en 2,1431 mts^3 de aire será:

0,86 mt^3 por 1 Kg.A.S.
2,1431 mt^3 por X

$$\text{masa de aire por minuto} = \frac{2,1431}{0,86} = 2,4920 \text{ Kg.A.S./min.}$$

e. Tiempo de aireación. Del literal anterior se sabe que a través del grano pasan, cada minuto, 2,4920 Kg.A.S.; del literal c., se sabe cuántos kilogramos de aire seco deben atravesar el grano para el proceso total. Así el tiempo total de aireación se calcula:

en 1 minuto	atraviesan al grano	2,4920 Kg.A.S.
en X	atraviesan	7.363,64 Kg.A.S.

$$\text{tiempo de aireación} = \frac{7.363,64}{2,4920} = 2.954,91 \text{ minutos}$$

$$= 49,25 \text{ horas.}$$

2. Observaciones

a. Ante todo es conveniente observar que los cálculos se han efectuado en base a la lectura del sicrómetro-para aire de entrada y aire de salida- en un momento del proceso; en verdad las condiciones del aire varían durante la operación.

b. Lo anterior implica, que el cálculo efectuado es tan sólo aproximado y que para un cálculo más exacto se debe tener en cuenta que:

1) Durante el proceso las condiciones del aire de entrada varían con las condiciones atmosféricas, por lo tanto E_1 (su entalpia) toma diversos valores dentro de la operación.

2) Las condiciones del aire de salida también cambian durante el proceso: en primer lugar, porque cambian las del aire de entrada y -en segundo lugar- porque en la medida que el grano se va enfriando dispone de menos calor para cederle al aire.

3) Al cambiar las condiciones del aire, cambia tanto la entalpia inicial E_1, como la final E_2: por lo tanto $E_2 - E_1$ también varía y puede llegar a ser menor que cero (negativa) caso en el cual el proceso debe suspenderse pues el aire ha empezado a cederle calor al grano; análogamente debe suspenderse el proceso, cuando la humedad absoluta del aire de entrada resulta mayor que la humedad absoluta del aire de salida, pues en este caso el aire está cediendo humedad al grano.

4) El calor específico del grano varía con su contenido de humedad y con su temperatura; por lo tanto debe esperarse que el calor específico del grano varíe durante la aireación.

c. Es conveniente anotar que la rata de aireación de 1/10 de pie cúbico de aire por minuto y por bushel de grano es la más utilizada; esto teniendo en cuenta que la potencia requerida por un ventilador para atravesar grandes masas de grano aumenta con la rata de vol. de grano. En casos especiales se usan ratas mayores (de 1/5, o más) sobre todo en aquellos lugares donde las condiciones atmosféricas propicias para el proceso sólo se presentan durante unas pocas horas al día.

Debe tenerse en cuenta que el tiempo total de aireación varia inversamente proporcional respecto a la rata de aire: si esta es mayor, el tiempo requerido en el proceso disminuye (con rata doble el tiempo se reduce a la mitad).

d. Finalmente, resulta oportuno anotar que generalmente no se logra llevar a cabo la aireación en un sólo paso, pues o las condiciones atmosféricas cambian, o el proceso pierde eficiencia en la medida en que avanza, siendo necesario suspender la operación en espera de condiciones más propicias (para poder airear, recuérdese que siempre E_1 debe ser menor que E_2 y que HA_1 debe ser menor que HA_2).

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA " PNCA "

EL SECADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS CON REFERENCIA ESPECIAL AL SECADO DE SEMILLAS*

Introduccion

Al redactar esta charla se partió del principio que los participantes en este curso sobre producción y tecnología de semillas se han visto expuestos, por razón de su trabajo, a conocimientos de orden práctico sobre el secado de semillas. Por lo tanto, se consideró que el mayor énfasis debería presentarse a la teoría del secado y a la metodología que se desprende de dicha teoría para un estudio, sistemático del proceso del secado. Por esta razón la mayor parte del presente trabajo está dirigido hacia tal objetivo. Sin embargo, para presentar una visión completa del problema del secado, se incluye también una breve descripción de los métodos y equipo para el secamiento de semillas. Finalmente se da una extensa bibliografía sobre los temas tratados.

Teoría del Secado

La mayoría de las investigaciones sobre el secado de productos agrícolas efectuada durante el período 1940 - 1955 no representan ningún aporte para la teoría y la constituyen resultados de campo principalmente. A partir de 1955 la teoría del secado se ha enriquecido notoriamente.

Varios investigadores han defendido la hipótesis de secado por un déficit de presión de vapor (DPV). A medida que la temperatura del producto aumenta mientras el contenido de humedad permanece constante, la presión de vapor dentro del producto aumenta. El flujo de humedad debido a un DPV ocurre de zonas de alta presión de vapor hacia zonas de baja presión y es aproximadamente proporcional a la diferencia de presión de vapor (DPV) entre el producto y el medio que lo rodea. Esta proporcionalidad es solo aproximada debido a que la resistencia al movimiento de humedad en la superficie del producto es diferente a la resistencia en el interior del producto.

Debe anotarse que los productos agrícolas difieren notablemente de productos tales como polvos, arena, piedras o productos químicos en su comportamiento en relación con el secado. Tal diferencia radica principalmente en su naturaleza orgánica y en la presencia de una corteza o cáscara que constituye una barrera adicional para el secado. Sin embargo, la mayoría de las contribuciones a la teoría del secado han sido obtenidas a partir de investigaciones con productos no biológicos (quizás porque el problema es más simple).

Muchas de las ideas que se presentan aquí se han obtenido de literatura

*Conferencia preparada por Luis Gabriel Villa V., Universidad Nacional, 1974.

pertinente al secado de productos no biológicos y en algunos casos no pueden aplicarse directamente a éstos.

1. Períodos de Secamiento

Tres períodos principales de secamiento pueden observarse cuando un producto de un alto contenido de humedad se seca : a) el período de velocidad constante de secado, 2) el período de velocidad decreciente de secado y 3) el período de equilibrio(ver Figura 1).

En el período de velocidad constante de secado la pérdida de agua tiene lugar en la superficie del grano y es similar a la evaporación de humedad desde una superficie de " agua libre ". La velocidad a la cual la humedad se evapora está determinada en buena parte por el ambiente que rodea el producto(convección) y es afectada solo en una pequeña cantidad por la naturaleza del material del cual la humedad se evapora. El punto que señala el final del período de velocidad constante de secado se le llama de humedad " crítico " y ocurre cuando la velocidad de difusión de la humedad dentro del producto decrece por debajo de la cantidad de agua necesaria en la superficie para que sea removida por convección. La mayoría del secado de arena, semillas lavadas y granos lavados ocurre en el período de velocidad constante del secado. El período de velocidad constante es corto o inexistente en el secado de semillas.

El período de velocidad decreciente de secado se inicia después del período de velocidad constante. El punto crítico representa el mínimo contenido de humedad del grano que mantendrá una velocidad de flujo libre de agua hacia la superficie igual a la máxima velocidad de remoción de vapor de agua del grano bajo las condiciones de secado dadas. Para la mayoría de las semillas el contenido inicial es generalmente menor que el contenido de humedad crítico, o dicho en otra forma, todo el proceso del secado ocurre durante el período de velocidad decreciente.(el contenido de humedad crítica para el trigo es entre 69 y 85% b.S por ejemplo). El perído decreciente de secado depende de la naturaleza del producto y envuelve : a) movimiento de humedad dentro del producto hacia la superficie, b) remoción de humedad de la superficie. Este período decreciente puede dividirse en dos estados : 1) secado en una superficie no saturada, 2) secado en el cual la velocidad de difusión del agua dentro del producto es lenta y por ello se constituye en el factor limitante.

Finalmente, cuando el secado progresa en forma endefinida se llega a un estado de equilibrio en el cual las presiones de vapores dentro y fuera del producto se equilibran y no hay pérdida de humedad a las condiciones de secado dadas. El contenido de humedad del producto en esas condiciones se llama " contenido de humedad en equilibrio " y representa el criterio para determinar si un producto gana o pierde humedad en un ambiente caracterizado por su temperatura y su humedad relativa.

2. Ecuaciones que gobiernan los períodos de secado

Para representar en forma cuantitativa la forma como interaccionan las diferentes variables de secado se ha estudiado el comportamiento de pequeñas cantidades de producto (capa delgada) en relación con el secado. En esta forma se asegura un buen control de las variedades que afectan el proceso . Con base en estos estudios se han determinado las ecuaciones que gobiernan el proceso en cada período. A pesar de que estas ecuaciones son desarrolladas para predecir el comportamiento de pequeñas cantidades , pueden utilizarse para predecir el comportamiento de situaciones reales en donde se presenta una capa de espesor considerable. La metodología que permite este " generalización " será presentada posteriormente.

a) Período de velocidad constante de secado. La magnitud de la velocidad de secado durante este período depende : 1) Area de exposición, 2) diferencia en presión de vapor entre el aire del ambiente y la superficie del producto, y 3) el coeficiente de transferencia de masa. Estas variables están relacionadas según la ecuación :

$$\frac{dM}{dt} = h'dA\ (P_s - P_a) \qquad (2.1)$$

en donde: A = área superficial del producto, pies ^{2}

$h'dA$ = coeficiente de transferencia de masa , lb/hr-pies^2-lb/pies^2

$(P_s - P_a)$ = déficit de presión de vapor lb/pies ^{2}

$\frac{dM}{dt}$ = velocidad de secado, lb/hr.

b) Período de velocidad decreciente de secado. Una buena cantidad de investigación se ha desarrollado para representar el comportamiento matemático de diferentes productos en relación con su comportamiento durante el período de velocidad decreciente de secado. La gama completa de modelos matemáticos incluye desde modelos puramente analíticos basados en los principios fundamentales de la teoría del transporte del calor, masa y momentum, hasta modelos puramente empíricos. La dificultad de manejar los primeros y la falta de basamento teórico de los segundos ha llevado a la proposición de modelos semiempíricos que presentan las dos ventajas : simplicidad en el tratamiento matemático y un "relativo " basamento teórico. Debido a la individualidad de los modelos en relación con el producto estudiado , solo se presentarán aquí aquellos más generalmente usados, y su adaptación para casos particulares.

Henderson y Perry ( ) determinaron que durante el período de velocidad decreciente, la velocidad de remoción de humedad es inversamente proporcional a la humedad que debe ser removida ó $\frac{dM}{dt} = -K(M-M_e)$

Solución de esta ecuación lleva a la ecuación exponencial de secado :

Relación de humedad $MR = \frac{M-M_e}{M_o-M_e} = e^{-kt}$ (2.2)

donde : MR = Relación de humedad, sin dimensiones
M = Porcentaje de humedad al tiempo, % b.S
M_o = Porcentaje de humedad inicial del producto, % bS.
M_e = Porcentaje de humedad del producto en equilibrio con el aire que lo seca, % b.S.

t = Tiempo para secar hasta MR , horas
K = Constante de secado que depende de la naturaleza del producto
e = Base de los logaritmos neperianos.

La mayoría de los investigadores han encontrado que la constante de secado K depende de la temperatura de secado (T) pero ninguno de ellos específica la relación entre K y T.

El modelo de Henderson y Perry o variaciones de él han sido utilizadas, en general, para describir matemáticamente el comportamiento de los productos agrícolas durante el período de velocidad decreciente en una capa delgada. Thompson ( ) por ejemplo, utilizó un modelo consistente en una curva exponencial de segundo orden (parábola en papel semilogarítmico) para describir el comportamiento de maíz desgranado durante el secado :

$$t = A \, Ln\,(MR) + B\,(Ln\,(MR))^2 \qquad (2.3)$$

donde : $A = -1.862 + .00488T$
$B = 427.4e^{-.033T}$

T = Temperatura de secado , oF
t = Tiempo para secar hasta MR, con una temperatura , hr.

$MR = \frac{M - Me}{Mo - Me}$ = Relación de humedad , sin dimensiones

M = Contenido de humedad al tiempo t, % b.S.
Mo = Contenido inicial de humedad, % b.S.
Me = Contenido de humedad en equilibrio, % b. S.

Estos modelos (ecuaciones (2.2) y (2.3)) pueden servir de base para el estudio de un producto para el cual no se conozca su comportamiento en relación con el secado, siendo únicamente necesario determinar experimental-

mente los parámetros K ó A y B , según el modelo que se escoja. En la Figura 2 se presenta , por ejemplo, los datos experimentales obtendios por Thompson para la determinación de A y B de la Ecuación (2.3). Se observa en la Figura 2 la buena aproximación lograda entre el modelo (curvas) y los datos experimentales (puntos).

c) Período de Equilibrio. La humedad en equilibrio, Me, ha sido también objeto de intenso estudio. Modelos analíticos y de naturaleza empírica han sido propuestos. Aquí únicamente se hará mensión de algunos - modelos.

Henderson ( ) desarrolló la siguiente ecuación empírica para representar las curvas de equilibrio:

$$1 - RH = \exp. \left[- C\ (T + 460)\ \ M_e^n \right] \qquad (2.4)$$

en donde :

RH = Humedad relativa del ambiente, decimal
T = Temperatura de secado oF
Me= Humedad en equilibrio, % b.S.
C y n = Constantes que dependen de la naturaleza del producto (ver Tabla 1)

Thompson ( ) presenta algunas modificaciones del modelo de Henderson.

Para maíz desgranado la ecuación propuesta por Thompson es :

$$1 - RH = \exp. \left[- C\ (T + 50)\ \ M_e^n \right] \qquad (2.5)$$

en donde :

$C = 3.82 \times 10^5$
n = 2.0
RH= Humedad relativa, decimal.
Me= Contenido de humedad en equilibrio, % b.S.

Para sorgo los parámetros de la ecuación (2.5) son (Thompson(1971) :

$C = 2.71 \times 10^5$
n = 2.1
b = 60

3. Otros parámetros de importancia en el secado

Otros parámetros de importancia en relación con el secado son el

TABLA 1. Valores de las constantes de equilibrio C y n para algunos productos (tomados de Henderson y Perry ( ))

Producto	C	n
Maíz desgranado	1.10×10^{-5}	1.90
Trigo	5.59×10^{-7}	3.03
Sorgo	3.40×10^{-6}	2.31
Soya	3.20×10^{-5}	1.52
Uvas	7.13×10^{-5}	1.02
Duraznos deshidratados	4.11×10^{-4}	0.564
Algodón	4.91×10^{-5}	1.70
Madera	5.34×10^{-5}	1.41
Arcilla natural	7.53×10^{-5}	1.72

calor latente de vaporización y el calor específico.

1. Calor latente de vaporización. Thompson y Shedd (1954) calcularon el calor latente de vaporización para maíz a diferentes contenidos de humedad y temperaturas de evaporación. Los resultados experimentales aplicados a un modelo matemático por el método de mínimos cuadrados dió como resultado la siguiente ecuación :

$$L = (1094 - .57T)\ (1 + 4.349\ e^{-28.25\ M}) \qquad (2.6)$$

en donde :

L = Calor latente de vaporización para maíz, BTU/lb agua
T = Temperatura , oF
M = Contenido de humedad base húmeda, decimal.

Esta ecuación se basó en datos experimentales obtenidos en un rango de humedad entre 10 - 15 % b.h. Sin embargo, la extrapotación se justifica debido a que el contenido alto de humedad , el calor latente de vaporización tiende a ser igual al del agua (cuya ecuación es L' = (1094-.57T) y para contenidos bajos aumenta el calor latente puesto que existe una mayor dificultad para evaporar el agua del grano.

Para sorgo, Thompson (1968) utilizó método desarrollado por Gallaher (1951) para determinar el calor latente de vaporización obteniendo :

$$L = (1094 - .57T)\ (12.1\ e^{-.408M}) \qquad (2.7)$$

En donde las variables son las mismas de la ecuación (2.6)

2. Calor específico. Kazariam y Hall (1963) encontraron que el calor específico del trigo y el maíz erán linealmente dependientes del contenido de humedad. De su evaluación experimental para el caso de maíz desgranado, determinaron la siguiente ecuacion :

$$C = 0.350 + 0.00851\ M \qquad (2.8)$$

en donde :

C = Calor específico BTU/ lb M° F

M = Contenido de humedad , % bh

El calor específico del sorgo fué determinado por Sharma (1972) para

contenidos de humedad, entre un rango de 9-29% bh. La ecuación encontrada fue la siguiente:

$$C = 0.3273 + 0.0079M \qquad (2.9)$$

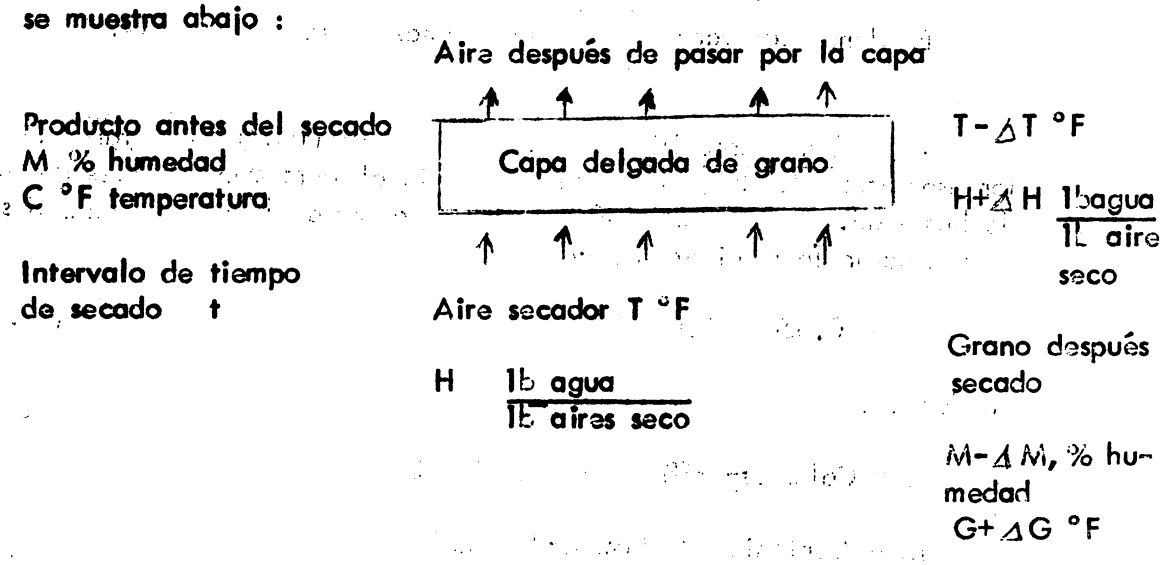
en donde las variables son las mismas de la ecuación (2.8)

Simulación Matemática del Proceso del Secado

Los computadores electrónicos han hecho posible la simulación de muchos procesos que pueden ser descritos en términos matemáticos y los cuales consideraban muy complejos para su análisis. La simulación es una herramienta de mucha utilidad, pues con ella se puede reducir a un mínimo los procesos de una experimentación costosa en dinero y tiempo en el diseño y evaluación de equipos. En el caso del secado de productos biológicos lo anteriormente consignado tiene plena vigencia.

Las ecuaciones descritas en la Sección II representan el comportamiento de partículas individuales o capas delgadas. El proceso de simulación matemática consiste en predecir lo que ocurre en una capa delgada tanto con el grano como con el aire secador y utilizar un proceso iterativo para predecir lo que ocurre en cada una de las capas delgadas que constituyen " la cama " de secado. La mecánica de la simulación será aparente cuando se ejemplarice su uso.

Brevemente, el secado de una capa delgada de grano puede simularse considerando los cambios que ocurren en el grano y en el aire secador como se muestra abajo :



Aire caliente (T °F, H lbs de agua/lb de aire seco) pasan a través de

una capa delgada de grano (M % de humedad, G °F de temperatura) durante un intervalo de tiempo Δt.

Durante este intervalo, ΔM% de humedad se evapora del grano hacia el aire aumentando su humedad absoluta hasta H + ΔH lb de agua/lb de aire seco. Durante el secado la temperatura del aire decrece ΔT °F en proporción al aumento de la temperatura del grano (ΔG °F y al enfriamiento por evaporación en el cambio de estado.

En la descripción del modelo matemático se utilizarán las ecuaciones desarrolladas para maíz , entendiéndose que en forma similar se puede desarrollar para otros granos. Las ecuaciones (2.3), (2.5), (2.6), (2.8) sirven para la formulación del modelo matemático que predice el comportamiento de la capa delgada durante el secado, en el caso de maíz desgranado.

Para calcular la temperatura de equilibrio entre el aire secador y el grano es necesario efectuar un primer balance de energía. Esta temperatura es utilizada como temperatura de secado. Este primer balance energético es solo un paso intermedio en la determinación de la temperatura de secado, normalmente el grano no alcanza esta temperatura debido al enfriamiento evaporativo que acompaña la transferencia del calor.

Para el balance de energía el calor específico del maíz se convierte a BTU/lb aire °F utilizando la fórmula :

$$C = (.350 + .00851M)\ R \qquad (2.10)$$

en donde : R = Relación de aire a grano, lb aire/lbs grano

La temperatura de equilibrio del maíz y el aire antes del secado puede determinarse a partir del siguiente balance de energía :

$$.24\ To + Ho(1060.8 + .45To) + CGo = 24Te + Ho(1060.8 + 45Te) + CTe \qquad (2.11)$$

Los dos primeros términos a cada lado de la ecuación representan el contenido calórico inicial y final del aire , y el tercer término constituye en los contenidos iniciales y finales del maíz. Resolviendo esta ecuación para Te se obtiene :

$$Te = \frac{(.24 + 45Ho)\ To + CGo}{.24 + 45\ Ho + C} \qquad (2.12)$$

La cantidad de humedad removida durante el secado depende de las condiciones iniciales de humedad, el contenido de humedad en equilibrio y

la temperatura de secado. El contenido de humedad en equilibrio, Me, del maíz se calcula determinando la humedad, relativa del aire y utilizando la temperatura de equilibrio, calculada por la ecuación (2.12). Dichos valores reemplazan en la ecuación (2.5), en la cual, al expresarla en forma explícita para Me, se obtiene :

$$Me = \left[\frac{-\ln (1- RH)}{(3.82 \times 10^{-5}) (Te + 50)} \right]^{-5} \qquad (2.13)$$

En una capa de espesor considerable la temperatura de secado Te en cualquier punto de la capa cambia resualmente a medida que el secado progresa, por lo tanto, se especifica una nueva curva de secado cuando la temperatura de secado cambia, y la cantidad de secado efectuado sobre la curva anterior debe calcularse sobre la nueva curva . Esta transformación se efectúa calculando un " tiempo equivalente de secado ", este "tiempo equivalente de secado " se determina a partir de la ecuación $t = A \ln (MR) + B (\ln(MR))^2$ utilizando los nuevos valores de A, B y MR (calculados con el nuevo Me y el presente M). Este es el tiempo equivalente que será necesario aplicar en la nueva curva para secar el contenido presente de humedad. La relación de humedad al final del presente período de secado se calcula determinando, en la ecuación de la capa delgada, el valor de MR y usando un tiempo t igual al tiempo equivalente más el tiempo correspondiente al intervalo t . El contenido final de humedad de la capa se calcula a partir de la relación de humedad MR.

Los estados finales del aire y el grano, consistentes con la cantidad de secado que ocurre en la capa delgada durante el intervalo de tiempo se calcula por el siguiente procedimiento :

(Mo - Mf) = Porcentaje de humedad removida del grano y evaporada en el aire.

Por lo tanto, la humedad absoluta del aire aumenta en una cantidad igual a :

$$H = \frac{(Mo - Mf) R}{100} \qquad (2.14)$$

y $$H_f = Ho + \Delta H \qquad (2.15)$$

La temperatura final del aire se determina a partir del siguiente balance de energía :

$$.24Te + Ho (1060.8 + 45 Te) + CGe + \Delta H (Ge - 32) = .24T_f + H_f(1060.8 + .45T_f)) + CT_f + \Delta 1AH \qquad (2.16)$$

Los primeros dos términos a cada lado de la ecuación representan el contenido calórico inicial y final del aire, el tercer término constituye el contenido calórico inicial y final del grano. El cuarto término del término del lado izquierdo de la ecuación es el contenido calórico del agua evaporada y el último término representa la requerida para evaporar la misma cantidad de agua.

Resolviendo la ecuación para T_f se obtiene :

$$T_f = \frac{(.24 + .45Ho)\ Te - \lambda H\ (1060.8 + .1 + 32 - Ge) + CGe}{.24 + .45\ H_f + C} \qquad (2.17)$$

la cual constituye la temperatura final del grano y del aire para la capa respectiva.

Después de cada balance de energía es necesario determinar si la temperatura y humedad relativa del aire corresponden a un estado " posible" (si la humedad relativa es menor o igual del 100%). Si el estado definido por la temperatura y humedad relativa no es posible, se hace necesario efectuar otro balance de energía y simular la condensación de agua del aire hacia el grano.

De este estado " no posible" (representado por (HoGo y To) se puede escribir el siguiente balance de energía :

$$.24To + Ho\ (1060.8 + .45To) + CGo + (H_f - Ho)\ (Go - 32) = .24T_f + H_f\ (1060.8 + .45T_f) + CT_f \qquad (2.18)$$

Este balance de energía tiene dos incognitas: la temperatura final T_f y la humedad final H_f. Se puede efectuar una interpolación en la relación humedad relativa-temperatura para llegar a una humedad relativa del 100% y determinar H_f y T_f. Utilizando un método desarrollado por Thompson et al (1966) para determinar los ceros de funciones desconocidas , esta interpolación requiere solo dos o tres iteracciones para obtener una humedad relativa entre 99 y 100%. El agua condensada del aire contribuye a aumentar la humedad del grano o sea :

$$M_f = Mo - \frac{100(H_f - H_o)}{R} \qquad (2.19)$$

Todos los pasos anteriormente descritos pueden combinarse en una rutina de computador para simular el secado de una capa delgada de grano, la cual puede utilizarse para la simulación de diferentes tipos de secadores estáticos o continuos) por medio de una adecuada programación de las características del secador.

La técnica de simulación de capas profundas a partir de la predicción del comportamiento de una capa delgada es simple y consiste en dividir la capa profunda en capas delgadas en las cuales se puede utilizar las rutinas para simular el secado. Las condiciones finales de una se utiliza como iniciales de la siguiente y así sucesivamente.

Ejemplo del uso de las ecuaciones de capa delgada para simular el secado de una capa profunda de maíz desgranado.

Datos; Secado de maíz desgranado
Capa delgada de 3 lb de materia seca (MS)/pie^2
V = 10 pies/min.
To= 200 °F
Mi = 20% b,h. = 25% b.s.
Go = 120 °F.
T = .25 hr.
Ho = .005 lb/ aire seco
Mo. = 25.00 % bh ó 33.33% bs.

Determinar : condiciones finales después del intervalo del tiempo
t = 25 horas

Paso 1.

Calcular la temperatura de equilibrio del aire y el grano considerando únicamente intercambio de calor sensible.

$$R = \frac{3 \text{ lb MS}}{\text{pie}^2} \times \frac{\text{lb maíz}}{(1-20) \text{ lb MS}} \times \frac{\text{min.pie}^2}{10 \text{ pie}^3\text{aire}} \times \frac{\text{pie}^3 \text{ aire}}{.075 \text{ lb aire}} \times \frac{1}{15 \text{ min}}$$

$$R = 333 \ \frac{\text{lb maíz}}{\text{lb aire}}$$

$$C = (.35 + .851\ (20)) \ .\ 333 = 173 \ \frac{\text{BTU}}{\text{lb aire °F}}$$

$$Te = \frac{(.24 + .45(.005))\ 200 + .173(120)}{.24 + .45\ (.005) + 173} = \frac{69.21}{.415} = 166.67$$

Te = 166.67 °F

Paso 2

Calcular la humedad removida usando Te como la temperatura de secado.

RH = .03 de la carta sicrométrica

$$Me = \frac{-\ln(1 - .03)}{3.82 \times 10^{-5} (166.67 + 50)} = 1.92\% \text{ bs.}$$

$$MRo = \frac{.25 - .0192}{.333 - .0192} = .735$$

$$A = -1.862 + .00488\ (166.67) = 1.049$$

$$B = 427.4 \exp(-.033\ (166.67)) = 1.746$$

$$t_{eq} = -1.049\ \text{Ln}\ (.735) + 1.746\ (\text{Ln}\ (.735))^2$$

$$t_{eq} = .42 \text{ horas}$$

$$t = t_{eq} + t = .42 + .25 = .67 \text{ horas}$$

$$MR_f = \exp \frac{1.049 - (1.049)^2 + 4(1.746)(.67)}{2\ (1.746)}$$

$$MR_f = \exp \frac{1.049 - 2.4041}{3.492}$$

$$MR_f = .678$$

$$M_f = .678\ (33.33 - 1.92) + 1.92$$

Mf = 23.22% bs ó 18.85% bh

Paso 3

Calcular la temperatura del aire y del grano consistente con la humedad removida.

$$H = \frac{25 - 23.22}{100} (.333)(1 - .2), \quad H = .00474$$

$$H_f = .005 + .00474 = .00974$$

$$L = (1094 - .57 \times 166.67) \quad 4.35e^{-(.2825)(25)}$$

$$L = 373$$

$$T_f = \frac{24 + 45(.005)\ 166.67 - (.00474)(1060.8 + 3.73 + 32 - 166.67)}{.24 = .45(.00974) + .173}$$

$$+ \frac{(173)\ (166.67)}{.24 + .45(.00974) + .173}$$

$$T_f = 155\ °F$$

Paso 4

Chequear si el resultado final es posible (HR 100%).

$HR(T_f = 155\ °F\ ,\ H_f = .00974) \neq 4\%$

Si (HR 100%), condensar agua del aire al grano hasta que HR= 100%

Este paso requiere interpolación debido a que el balance de energía y la ecuación para HR = 100% no puede resolverse (fácilmente) en forma directa.

Resumiendo, las condiciones finales , las cuales se utilizan como iniciales para la siguiente intsración en la simulación de una capa profunda son las siguientes :

Capa delgada de 3 lb materia seca (MS)/ pie^2

V = 10 pies/min
M = 18.85% bh ó 23.22% bs
T_f = 155 °F
G_f= 155 °F
T = .25 hr.
Ho = .00974 lb agua/lb aire seco
Mo = 25.00 % bh ó 33.33 % bs.

Equipo para el Secado de Granos

El equipo para el secado de granos que han de utilizarse para alimento humano o animal es el mismo que se utiliza para granos que han de utilizarse para semilla. La principal diferencia radica en el uso de temperaturas y flujos de aire menores en el caso de secado de semillas con el objeto de evitar disminución del porcentaje de germinación. Sin embargo, existen algunas

exeepciones . Algunas semillas de vegetales, como tomate y cocombros, requieren métodos especiales de secado. La semilla de maíz constituye otra excepción. El equipo y métodos para secado de semilla de maíz son únicos , debido al manejo y secado de la mazorca, la cual no solamente tiene un contenido de humedad sino que la " tusa " debe secarse igualmente.

Los principales tipos de secadores de granos pueden clasificarse como segue : 1. Secadores por " baches" (o cochadas) con aire calentado ; 2. Secado en silos con o sin aire calentado; 3. Secadores continuos y 4. Secadores de tunel. Estos tipos serán brevemente discutid s a continuación.

1. Secadores por " baches " o "cochadas"-

Los principales elementos que constituyen un secador por baches son : un compartimiento para colocar los granos durante el secado, un plenum desde el cual se forza el aire secador a través de la cama o columna de granos, un ventilador para forzar el aire, y un calentador para el calentamiento del aire hasta la temperatura deseada. Controles de seguridad y de operación son también importantes no solo para conseguir una operación satisfactoria sino para reducir la probabilidad de incendio al mínimo.

Existen diferentes tipos de secadores de aire calentado tipo baches. - Los más pequeños son modelos portátiles para adaptación en la finca. En la figura 3 se observa un tipo bastante común : una combinación de calentador-ventilador calienta el aire y lo forza a través de dos columnas de grano que forman dos de los lados de la cámara de aire. La columna tiene un espesor entre 12-24 pulgadas de espesor. En la mayoría de estos secadores " la cochada " de grano se mantiene estacional hasta que se seca ; en otros tipos la cochada se hace circular, bien sea intermitente o en forma continua para conseguir un producto final más homógeneo en relación con su contenido de humedad.

Un segundo tipo de secador de aire calentado por cochadas es aquel en el cual el aire calentado se forza a través de una capa horizontal de grano . Quizás la forma más común de este tipo se esquematiza en la Figura 4. El equipo es el mismo en el secado en silos que será descrito posteriormente; excepto que el calentador y ventilador son de una capacidad mayor para mantener la temperatura deseada en tiempo frío y para entregar más altas cantidades de aire a las presiones estáticas bajas. Para conseguir lo último, sin que se presenten pérdidas muy altas de presión, se requiere que el piso perforado sea elevado de 20 a 24 pulgadas sobre el piso - sólido, en lugar de 10 a 12 pulgadas, utilizadas en el sistema de secado en silos.

Una ventaja importante del secado horizontal es el control que se tiene sobre la profundidad de la capa en relación con el contenido inicial de humedad del grano. Esta profundidad se puede adecuar para obtener una máxima capacidad y un secado satisfactorio (sin que ocurra un sobresecamiento de las capas inferiores o secado deficiente en las superiores). También cualquier cantidad de grano hasta la máxima capacidad del silo puede efectuarse simultáneamente y el secado puede iniciarse tan pronto como el piso se cubre con semilla.

2. Secado en Silos con o sin Calentamiento de Aire

Los principales componentes de este sistema se muestran el la Figura 4. El equipo incluye un piso perforado colocado a una distancia de 10 -12 pulgadas sobre el piso permanente y una combinación de quemador.- calentador conectado con el plenum situado debajo del piso perforado por medio de un ducto. Se recomienda la inyección del aire en lugar de su succión debido a que el grano que se seca en última instancia es aquel situado en la parte superior el cual se puede inspeccionar más fácilmente, y el aire se puede calentar en forma más simple.

El sistema puede operar en diferentes formas para adaptarlos a necesidades y condiciones diferentes de secado, lo mismo que para utilizarlo como almacenamiento del grano. Se puede efectuar un secado del silo completamente lleno, secado en capas y secado por "cochadas" con aire calentado. El último sistema ha sido previamente descrito. En el secado con el silo lleno, todo el grano se seca al mismo tiempo. El silo se llena tan rápido como se desee y el ventilador se opera hasta que el grano se seca. Este método está limitado para el secado de granos con humedades hasta del 16%. Granos de un contenido superior de humedad puede secarse llenando el silo por capas sucesivas, secando cada capa antes de adicionar la siguiente. Esto es conocido como secado en capas. Este método presenta dos ventajas: el tiempo de secado se acorta (cerca de 20% menos que el utilizadp para secado con el silo lleno); en segundo lugar, existe menos tiempo en el cual el grano en cada capa se deja sin secar.

Los sistemas anteriormente descritos pueden utilizarse calentando o no el aire secador. Las ventajas del secado con aire no calentado son : la economía en costo del calentador y el combustible y se evita el sobresecamiento. La principal desventaja , sin embargo, radica en el mayor tiempo empleado y la dependencia de buenas condiciones ambientales para el secado.

El secado de granos en silos con aire calentado permite el secado en cualquier clima. Un huminidstato colocado en el ducto que conecta el calentador con el silo controla la humedad relativa del aire secador. Dicho huminidistato se fija por ejemplo a 55% de humedad relativa, cuando la temperatura de secado es de 140 °F. A estas condiciones , el contenido de hu-

medad en equilibrio del grano es del 12% bh en el caso del maíz desgranado.

Ventiladores tipo axial de varios tamaños (3, 5, 7-1/2 y 10 HP) se utilizan para el secado en silos. El tamaño es determinado por el área de piso del silo y la clase y espesor de grano que va a secarse, por ejemplo : un ventilador de 5 HP se puede utilizar para un silo circular de 21 pies de diámetro. A una eficiencia estática de 50% y un potencial al freno de 6.25 HP (25% de sobrecarga en el motor), el ventilador entregará 7200 pies^3/min. a través de una capa de 6 pies de grano a una presión estática de 2.70 pulgadas de agua. Ventiladores de 3 y 7 1/2 HP entregarán 5700 pies^3/min. a 2 pulgadas y 8300 pies^3/ min. a 3.4 pulgadas, respectivamente. Cualquiera de estos dos ventiladores hará el trabajo lo mismo que el de 5 HP; la única diferencia es la capacidad de secado. Usualmente la capacidad más alta se prefiere. Sin embargo, debe balancearse la alta potencia con el costo del ventilador.

3. Secadores Continuos de Granos

Secadores continuos son utilizados en plantas en las cuales se procesan cantidades grandes de granos . Sin embargo, hay algunos modelos adaptables a condiciones de finca.

Dos tipos generales se utilizan: Los verticales (Figuras 5 y 6) en los cuales el grano fluye por gravedad y los horizontales (Figura 7) en los cuales una "cama" de grano se mueve continuamente en una correa sinfín, la cual cuenta con agujeros en la base lo suficientemente pequeños para sostener la semilla y permitir que el aire de secado pase a través de la correa y el grano.

Los secadores de tipo vertical pueden a su vez clasificarse en secadores de columna y de torre. El primero de estos es similar al secador por baches de columna descrito anteriormente, excepto por el espesor de la columna , la cual es menor en los continuos (6-12 pulgadas) . Además, la altura de la columna es superior en los continuos para permitir una mayor capacidad. El secador tipo torre, es semejante al de columna. Su diferencia radica en que, en los de tipo torre, el aire se hace pasar a través de una capa de grano entre ductos de metal perforados y con forma de V invertida. El aire se mueve de un ducto de entrada hacia un ducto de salida a través del material, el cual fluye hacia abajo, por gravedad, entre los ductos (Figura 6). En ambos tipos, la velocidad de descarga de el grano seco y frío se controla mecánicamente.

La Figura 7 muestra el esquema de un secador continuo horizontal en el cual el grano es transportado en dos correas sinfín separadas. El grano se seca en la correa superior y se enfría en la inferior con un ventilador sepa-

rado por la correa inferior. La velocidad de alimentación se controla ajustando la lumbrera inferior de la tolva de alimentación y por el ajuste de la velocidad de la correa.

Tanto en los tipos horizontales y verticales, la semilla se seca en primer término y luego se enfría antes de descargarlo del secador. Usualmente se utilizan ventiladores separados para las dos operaciones.

La principal ventaja de los secadores continuos es que permite una mecanización total del proceso. Además se logra un ahorro en espacio con los secadores verticales.

El secado en un proceso continuo ocurre en la misma forma que en los secadores estacionarios. En otras palabras, no hay ventaja en relación a los secadores por "baches " en lo que respecta a la eficiencia en el uso de combustible y uniformidad de secado bajo condiciones semejantes de contenidos de humedad del tipo de grano, temperaturas y cantidad de aire.

4. Secadores de Tunel

Otra variedad de secador por "baches " con aire calentado lo constituye los secadores de tunel, utilizado para el secado de semillas de vegetales, como melones, cocombros y tomates . El método de recuperación de la semilla hace necesario un lavado y , en algunos casos, fermentación, antes del secado. Las semillas mojadas son colocadas en bandejas que tienen el piso de malla y en capas delgadas. Las bandejas son colocadas en un tunel. El aire caliente se forza a lo largo del tunel y a través del producto. Se utilizan temperaturas de secado del orden de 130 °F, mientras las semillas están mojadas, posteriormente, se reduce la temperatura a 110 °F.

BIBLIOGRAFIA

1. BAKKER ARKEMA, F.W. y D.B. BROOKER. 1970. Proceedings of the Institute for Simulation of Cooling oand Drying Beds of Agricultural Products. Agricultural Engineering Department. Michigan State University.

2. BARRE, H.J. 1963. Important Equipment for Drying Seeds in North America. Proc. Int. Seed Test Ass. Vol. 28, No. 4.

3. GALLAHER. 1951. A Method of Determining the Latent Heat of Agricultural Crops. Agricultural Engineering 32 (1) : 34-38.

4. HALL, C.W. 1957. Drying Farm Crops. Agricultural Consulting Associates, Inc.

5. HENDERSON, S.M. 1952. A Basic Concept of Equilibrium Moisture. ASAE. Journal. Vol. 33.

6. HENDERSON, S.M. y R.L. PERRY. 1968. Agricultural Process Engineering. John Wiley and Sons. Third Edition.

7. KAZARIAN, E.A. y C.W. HALL. 1965. Thermal Properties of Grain . ASAE. Transactions. Vol. 8, No. 1.

8. PAULSEN, M.R. y T.L. THOMPSON. 1972. A Drying Analysis of Grain Sorghum. ASAE. paper No. 72-819.

9. SHARMA, D.K. 1972. The Specific Heat and Thermal Conductivity of Sorghum. M.S. Thesis, University of Nebraska.

10. THOMPSON, H.J. y C.K. SHEDD. 1954. Equilibrium Moisture and Heat of Vaporization of Shelled corn and wheat. ASAE. Journal, Vol. 30.

11. THOMPSON, T.L., R.M. PEART and G.H., FOSTER. 1968. Mathematical Simulation of Corn Drying a new model. Transaction of ASAE. 11(4) 582.

PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION AGROPECUARIA-PNCA

CAUSAS Y PREVENCION DE LAS PERDIDAS EN GRANOS ALMACENADOS *

* Documento preparado por Jairo Fernando Robayo R., Jefe Control de Calidad de IDEMA, para el Tercer Seminario de Tecnología de Alimentos. Bogotá, Junio de 1978.

CAUSAS Y PREVENCION DE LAS PERDIDAS EN GRANOS ALMACENADOS

Por: Jairo Fernando Robayo R.

A. Descripción General del Problema

1. Condiciones ambientales. Los países lacalizados en el trópico se ven posiblemente más afectados con problemas en el manejo de alimentos, debido a las condiciones ambientales, las cuales coadyuvan al deterioro de los granos almacenados y hacen más difícil su conservación, que aquellos países situados en las zonas templadas.

El territorio de la República de Colombia queda localizado en el extremo Noroeste de América del Sur y se halla situado totalmente en la zona Tórrida, pero disfruta de una gran variedad climática por razones de su topografía; se distinguen las tierras cálidas de menos de 1.000 mts. sobre el nivel del mar (temperatura media de 24°C a 32°C); las tierras templadas entre 1.000 y 2.000 mts. (de 17°C a 24°C) y las tierras frías de más de 2.000 mts. con temperaturas inferiores a 17°C. Si se exceptúa la región norte, las precipitaciones pluviosas son frecuentes y abundantes y la humedad relativa es muy alta en varias zonas del país. El factor anterior combinado con altas temperaturas, nos da las condiciones más adversas para un almacenamiento seguro de cereales y las más favorables para el desarrollo de insectos y microorganismos.

2. Recorrido del grano desde su recolección hasta el consumidor. En este punto nos limitaremos a exponer en forma general los problemas y las pérdidas ocasinadas desde el momento en que el grano es recolectado y durante los subsiguientes pasos o etapas que siguen hasta llegar al consumidor.

a. Recolección. El grano es cosechado en nuestro país en dos formas, una manual y otra mecanizada. La primera es utilizada por pequeños agricultores; este sistema implica una dispendiosa labor pero el grano recolectado en esta forma es un producto más límpio, está libre de ciertos materiales (contaminación) como piedras, terrones, etc. y sufre una merma menor por desperdicios de grano. La segunda es utilizada por los grandes agricultores o por compañías agrícolas y aunque es más eficiente en cuanto a rapidez, baja utilización

de mano de obra, por tanto mayor rentabilidad de la operación, tiene inconvenientes tales como la contaminación del grano con semillas objetables, malezas, granos inmaduras, vainas, etc. y produce mermas del producto muy difíceles de cuantificar. En ciertas regiones de nuestro país, productos como el arroz se recolectan con el campo todavía anegado, agravándose este estado con las lluvias en la temporada. Los operarios encargados de la recolección ensacan directamente el producto en la combinada y van conformando arrumes en ciertas partes del lote para su posterior evacuación, pero las primeras capas de sacos quedan muchas veces en contacto directo con el agua o con el terreno bastante húmedo, teniendo que esperar varias horas para ser transportado a los sitios donde puede ser sometido a secamiento y adecuación, con este erróneo procedimiento el grano puede afectarse por recalentamiento o por iniciación de su germinación.

b. Secamiento. Este es uno de los factores que más agrava el problema del agricultor, puesto que la mayoría no poseen equipos de secamiento y tienen que llevar sus productos a los Puestos de Compra del Gobierno o entregarselos a los comerciantes, pero desde el momento en que el grano es cosechado hasta que el agricultor puede vender su producto o someterlo a tratamiento, pasan uno o varios días y algunas veces el producto húmedo tiene que ser transportado a lomo de mula o por río, como sucede en las regiones del sur del país. La capacidad de secamiento como lo vemos en el cuadro No. 1, es muy reducida y sobre todo el secamiento técnico, el cual solo se encuentra en muy pocas instalaciones que generalmente no están localizadas en los Centros de Producción.

1) Sistemas de Secamiento utilizados.

a) Para obviar esta situación, muchos agricultores utilizan el método de secar su producto aprovechando el sol como fuente de calor y para ello esparcen el grano sobre una superficie que en la mayoría de los casos no está recubierta por cemento u otro material, quedando el grano en contacto directo con el suelo, lo cual como es lógico perjudica en grado sumo el producto demeritando su calidad.
Otro problema que se tiene con este sistema es que el grano puede humedecerse nuevamente al sobrevenir lluvias si el grano no ha sido recogido, este humedecimiento y nuevo secamiento crea esfuerzos internos que lo hacen frágil y quebradizo lo mismo que puede afectarse la apariencia del producto, opacándolo lo que dificulta su posterior comercialización.

b) Secamiento en túnel. Este sistema que aunque en nuestra opinión, no es el óptimo, si ayuda a favorecer el grano mientras se puede someter a secamiento más técnico en una Planta de Silos o en otras instalaciones.

Consiste en conformar un arrume de pequeñas dimensiones con los sacos de grano, dejando una abertura a lo largo de este. El ancho de las paredes laterales y el techo deben tener el mismo número de sacos, lo mismo que la parte posterior. En la boca de este túnel se coloca un ventilador de gran capacidad conectado a un intercambiador de calor con su respectivo quemador, con este equipo se consigue secar el aire e impulsarlo dentro del túnel, con el objeto de obligar a salir el aire desecante a través del grano, las aberturas que puedan quedar entre los sacos se taponan utilizando materiales como papel o sacos viejos.

Este sistema que puede considerarse muy útil en zonas donde no hay energía eléctrica, tiene varios problemas:

1) Es muy difícil de homogenizar la humedad del grano puesto que las paredes interiores quedan expuestas al flujo directo del aire caliente emigrando la humedad hacia las paredes exteriores encontrándose diferencias de 3 ó 4% entre el grano interior y exterior.

2) Muchas veces el operario únicamente toma las humedades exteriores y puede facilmente sobresecar el grano interior.

3) Para utilizar este sistema, se necesita bastante mano de obra tanto para la conformación del arrume como para la evacuación del producto. Cuando se encuentra con suficiente espacio se conforman varios túneles en serie, utilizando la pared exterior de uno de ellos como la interior del otro y la máquina se va desplazando de un túnel a otro. Con este procedimiento se consigue en primer lugar darle reposo al grano y en segundo lugar una mejor homogeneidad de la humedad final del mismo.

c) Secamiento estático o de cochada. Este sistema es utilizado principalmente por la industria arrocera. El secamiento se efectúa a granel mediante silos de pequeña capacidad construídos en cemento y de forma cúbica, el aire caliente es impelido por la parte inferior y luego de atravesar la capa de grano sale por la parte superior. Por este método el grano es secado en una forma más técnica y la humedad del conjunto es más homogénea; tiene el problema que muchas veces se recarga la capacidad del silo y el grano localizado en las capas superiores no alcanza el límite de humedad esperado y si se prolonga el tiempo de secamiento para que este grano alcance la humedad apropiada para almacenarlo, se corre el riesgo de estrateficar el secamiento y aún recalentar el grano de las capas inferiores.

d) Secadoras de torre. El secamiento en estas secadoras es el mejor, pero estos equipos son utilizados únicamente en las Plantas de Silos o en las industrias procesadoras de granos como las fábricas de concentrados, etc.

Si un grano es sometido a secamiento en estos equipos la homogenización de la humedad se consigue mucho más facilmente, el empleo de mano de obra es menor y la eficiencia del proceso es superior, pero aquí también se cometen errores que perjudican la calidad final del producto.

Muchas veces se utilizan temperaturas más altas de las recomendadas para el producto en cuestión con el objeto de economizar tiempo de secamiento, otras veces no se da tiempo de reposo al producto con el mismo objeto anterior de agilizar el secamiento, por lo cual el perjuicio que se le hace al producto es mayor que los beneficios obtenidos, pues los esfuerzos internos que ocurren en el grano lo hacen más quebradizo y pueden llegar a afectarlo en su colaración.

Otro paso inadecuado pero de uso corriente, es que muchos operarios depositan al grano caliente en silos de almacenamiento definitivo y el grano aún continúa secándose. El agua que se desaloja del interior del grano queda en la superficie del grano, produciendo recalentamiento y condensaciones en la parte superior del silo lo que altera el producto en muy corto tiempo.

c. Puestos de compra. En el mercadeo de granos tenemos que distinguir varios canales. En los centros de consumo generalmente

la función de compra la cumplen los procesadores de grano, como las fábricas de concentrados, pero en las regiones apartadas, el agricultor vende sus productos en los Puestos instalados por el Gobierno o a los comerciantes que generalmente son intermediarios, los cuales muchas veces no tienen instalaciones apropiadas ni para secar ni para almacenar.

El Puesto de Compras utilizados por las compañías del Gobierno, encargadas de esta función, son instalaciones generalmente pequeñas equipadas con maquinaria portátil de secamiento y con bodegas para almacenamiento. Aquí el producto se espera que no dure mucho tiempo, sino que sea prontamente remitido a los Centros de Acopio.

El modus operandi de estas instalaciones es el siguiente: El agricultor lleva su producto el cual es analizado para comprobar su calidad, si está dentro de las normas de compra, se le da entrada a las instalaciones. Cuando el cereal llega al Puesto de Compra con humedades superiores a las exigidas para almacenamiento, el producto se ordena llevar a tratamiento para decuarlo, ahora, si el producto tiene factores de calidad inferiores a las exigidas, este es recibido pero con un precio inferior y puede ser rechazado si su condición está alterada o se comprueba falta de honestidad por parte del vendedor.

El intermediario hace un análisis menos detallado o no lo hace del producto que va a adquirir, pero el precio que paga es generalmente inferior y los descuentos por adecuación del producto son más altos.

En estos sitios de compra muchas veces el producto se pudre o se altera en su calidad, por el inconveniente de no poderlo evacuar rapidamente debido a las escasez de transporte, como lo veremos más adelante en detalle.

En algunas cosechas, cuando la producción es muy grande, las instalaciones de estos Puestos de Compra son insuficientes teniendo que arrumar el producto en patios y utilizando cubiertas plásticas o de otro material impermeable para resguardar el producto contra las inclemencias del tiempo; esta no es una forma apropiada de almacenamiento y por ende repercute al final en una calidad inferior o en una pérdida parcial del grano.

d. Transporte. El transporte a través de su función básica que es la movilización de bienes y personas, vincula factores que son determinantes de desarrollo y pueden influir en forma definitiva en la calidad de los productos que recibe el consumidor. Si a ello agregamos la utilidad de tiempo que se genera en el proceso de intercambio, el transporte se constituye en factor clave en el sistema de producción, distribución y calidad final.

1) El transporte de productos alimenticios en Colombia presenta varias características:

a) Varía por grupos de productos: El factor de variabilidad es resultante de las múltiples condiciones referentes a lugares de procedencia, cantidades transportadas por viaje, empaques, épocas de cosecha, consistencia, enfermedad y debilidad del producto.

b) Dependencia del tipo de producción: La producción agrícola nacional puede diferenciarse como procedente de dos sectores económicos: Uno el tradicional, caracterizado por un alto número de pequeños productores de bajos volúmenes que es sobre el cual el Gobierno ejerce la casi totalidad de acción a través del Instituto de Mercadeo Agropecuario-IDEMA- y el otro el comercial o tecnificado.

Dentro de las áreas rurales y las zonas apartadas en donde el Instituto tiene localizados sus Puestos de Compra, el transporte de productos provenientes de unidades fraccionadas se realiza generalmente en vehículos en desuso, con un mínimo de control y mantenimiento, y por medios heterogéneos principalmente por carretera, trocha, ríos, etc. Las mismas condiciones socio-económicas de estas apartadas regiones hacen que la calidad del transporte no sea óptima.

Además, las enormes diferencias de carga a movilizar entre época de cosecha y no cosecha, hacen que en esa misma proporción, sea escaso o sufiente el transporte. En épocas pico de cosecha, la consecución de transporte por cualquier medio es más difícil, costoso, de baja calidad, demorándose los productos adquiridos en los Puestos de Compra, sin los tratamientos necesarios y demeritándose, por lo tanto su calidad.

Un factor que merece especial mención dentro del renglón es el concerniente a la falta de asepsia, el descuido de las condiciones higiénicas y la falta de tratamiento sanitario en los

medios de transporte utilizados, lo que se traduce en demérito de la calidad toda vez que tales medios descuidados, obsoletos, antihigiénicos son causas de proliferación de insectos, hongos, etc. y en general de patógenos que son fuente de infestación e infección.

e. Empaque. En el país más del 95% de los cereales se transportan ensacados desde el momento mismo en que el grano es cosechado. Fuera del inconveniente ocasionado por la pérdida de tiempo y por el costo de movilización que esto implica, tiene la desventaja que muchos agricultores utilizan los sacos por varias veces, sin preocuparse por el estado sanitario de estos. Aquí radica uno de los mayores problemas en la conservación de los cereales pues este tipo de empaque sirve de hospedero a muchas plagas que contaminan el producto originando graves deterioros en su calidad.

Otra desventaja que presenta el ensacado radica en que el producto, para someterlo a secamiento, tiene que ser evacuado saco por saco en una tolva de recibo, para luego al finalizar el tratamiento volver nuevamente a reempacarlo. Durante este proceso el grano sufre también pérdida en peso por derrames del producto.

f. Almacenamiento. El almacenamiento de los cereales en el país presenta diversas formas de acuerdo con el producto si está procesado o sin procesar, y varía de acuerdo a las diversas variedades zonas, que van desde sistemas rudimentarios a instalaciones sofisticadas, iguales a las que se pueden encontrar en los países más desarrollados. Una descripción breve de las mismas es la siguiente:

1) Enramadas. Es una de las más rudimentarias utilizadas por el pequeño agricultor, consiste en un cobertizo muchas veces con techo de paja, sin paredes y pisos de estructura de madera. El grano aunque ensacado es almacenado directamente contra el piso, de tal forma que el producto queda sometido tanto a las condiciones ambientales que actúan contra él (como la elevada humedad relativa del aire, etc.) y el ataque de plagas. En este tipo de almacenamiento es donde posiblemente se pierde más cantidad de grano en el país, pero a la vez es el más difícil de cuantificar.

2) Graneros. Estas instalaciones, aunque menos rudimentarias que las anteriores, tampoco son del todo aceptables. Consisten en instalaciones con techo de paja o algunos con teja de barro o de cemento, paredes de tapia pesada, con pisos

de cemento o ladrillo. El grano ensacado es almacenado sobre el piso o en algunas partes sobre vigas de madera para preservarlo de la humedad del piso. El problema mayor radica en la falta de limpieza del local y muchas veces el material, con que están construídas sirve de hospedero a gran cantidad de plagas. En especial es muy difícil ejercer un control efectivo contra los roedores.

3) Bodegas. En las poblaciones o cuidades pequeñas del país, encontramos mejores instalaciones. Aunque muchas de ellas son aceptables para lamacenar grano no son utilizadas en forma técnica. Unas veces con el objeto de economizar espacio, el grano se arruma directamente contra las paredes y en contacto directo conta el piso, lo que hace imposible chequear el producto para cerciorarse de las condiciones en que se encuentra y cuando aflora el problema por infestación o recalentamiento es muy difícil de controlarlo, o se tiene que movilizar el producto a otros sitios si por fortuna hay capacidad de almacenamiento. Mientras se puede ejercer cualquier acción, la calidad ha sufrido demérito considerable, Este sistema lo utiliza mucho la industria arrocera para ampliar su capacidad, pero sin fijarse las pérdidas de calidad que esto ocasiona.

En los centros de consumo encontramos bodegas de gran capacidad, con técnicas modernas de construcción, estas instalaciones son en su mayoría de propiedad de los almacenes de depósito y de las compañías gubernamentales. El prodcto es arrumado en pilas de dimensiones apropiadas y sobre estibas (plataformas de madera), para que el producto no quede en contacto directo contra el piso. Entre arrume y arrume se dejan callejones, lo mismo se deja un espacio libre entre pared y el arrume. Con esta forma de almacenamiento se puede controlar el producto en forma oportuna, además el aire puede circular entre los arrumes y es muy fácil de fumigar cuando esto se hace necesario.

4) Silos. En el país hay dos grandes tipos de silos, los metálicos y los de concreto. Estas instalaciones generalmente tienen los mismos sistemas tanto para cargue y descargue y para movilización interior del grano, cuentan con sistema de control de temperaturas, equipos de aireación y secamiento.

Para las zonas donde hay cambios muy fuertes de temperatura es mucho más aconsejable los silos de concreto; los silos metálicos utilizados en ciertas áreas del país presentan el problema de condensación, el grano en contacto con las paredes muchas veces se humedece produciendo recalentamiento del grano y originando focos de infestación, al darse las condiciones propicias para la reproducción de los insectos.

B. Capacidad de Almacenamiento y Secamiento

1. En los cuadros 1 y 2 podemos ver que las regiones más progresistas donde hay más desarrollo de la agricultura empresarial, son las que tienen mayor capacidad de almacenamiento y secamiento.

2. En este cuadro solo se ha tenido en cuenta el almacenamiento y la capacidad de secamiento en instalaciones apropiadas.

3. Se puede observar:

a. La Industria privada tiene aproximadamente un 90% de la capacidad de almacenamiento en bodegas contra un 10% del sector oficial.

b. La industria privada tiene el 62% de la capacidad de almacenamiento en silos contra un 38% del sector oficial.

El sector privado maneja, tanto en los servicios de almacenamiento como de secamiento un volumen mucho mayor de mercancías que el sector oficial, pero también es cierto que en las regiones agrícolas lejanas a los centros de consumo, estos servicios son prestados casi en su totalidad por compañías gubernamentales.

C. Factores que Determinan las Pérdidas en Granos Almacenados

Varios factores son de importancia y deben tenerse presentes en el grano almacenado, pues inciden directamente en el mismo causando su descomposición.

Haciendo una síntesis de los principales factores podemos utilizar la siguiente clasificación, empleada por la FAO.

Principales factores:

1. Físicos : Temperatura y humedad

2. Biológicos : Producto (propiedades), microorganismos; insectos; roedores y aves.

Cuadro No. 1

CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO Y SECAMIENTO DE GRANOS EN BOGOTA Y SILOS - CAPACIDAD TOTAL NACIONAL POR DEPARTAMENTOS, INTENDENCIAS Y COMISARIAS

Departamentos	Toneladas	Sec. Ton/hr.	Toneladas	Sec. Ton/hr.	Almacenamiento Toneladas	Secamiento Ton/hr.
Antioquia	180.857	104.1	35.466	62.0	216.324	166.1
Atlántico	409.902	208.5	1.600	34.3	411.502	242.8
Bolívar	239.808	194.9	5.450	62.0	245.258	256.9
Boyacá	13.236	6.0	13.975	16.4	27.211	22.4
Caldas	86.901	9.9	2.625	15.0	89.526	24.9
Cauca	22.251	3.4	2.400	45.0	24.651	48.4
Cesar	67.775	59.0	20.839	136.0	88.614	195.0
Córdoba	67.926	103.0	15.600	132.0	83.526	235.0
Cundinamarca	638.640	151.1	201.257	313.3	839.897	464.4
Chocó	8.125	28.0	-	-	8.125	28.0
Guajira	5.799	10.1	-	-	5.799	10.1
Huila	110.697	270.3	17.650	164.0	128.347	434.3
Magdalena	47.832	11.0	45.470	33.4	93.302	44.4
Meta	276.987	416.6	22.750	107.7	299.737	524.3
Nariño	20.135	4.1	21.619	24.3	41.754	28.4
Norte de Santander	55.078	65.0	-	-	55.078	65.0
Quindio	18.583	-	-	-	18.583	-
Risaralda	27.293	-	-	-	27.293	-
Sucre	32.680	56.7	115	14.0	32.795	70.7
Santander	132.295	269.8	7.420	111.0	139.715	380.8
Tolima	452.302	813.1	22.414	191.2	474.716	1.004.3
Valle	645.987	248.4	107.588	160.6	753.575	409.0
Arauca	840	2.0	-	-	840	2.0
Amazonas	1.050	1.5	-	-	1.050	1.5
Caquetá	38.246	76.1	11.879	100.6	50.125	176.7
Casanare	6.042	10.2	-	-	6.042	10.2
San Andres	1.642	-	-	-	1.642	-

Continuación.....

Departamento	Toneladas	Sec. Ton/hr.	Tonelada	Sec. Ton/hr.	Almacenamiento Toneladas	Secamiento Ton/hr.
Vaupés	4.276	9.2	-	-	4.276	9.2
Putumayo	625	3.5	-	-	625	3.5
TOTAL.....	3.613.812	3.135.5	556.381	1.722.8	4.169.928	4.858.3

Cuadro No. 2 CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO Y SECAMIENTO DE BODEGAS Y SILOS. CAPACIDAD TOTAL NACIONAL CLASIFICADA POR TIPO INDUSTRIAL

	BODEGAS		SILOS		TUNELES	
	Tons.	Sec. Ton/h.	Ton.	Sec. Ton/h.	Ton.	Sec. Ton/h.
Almacenes generales de Depósito de la Banca	1.342.692	145.5	116.850	229.4	1.459.546	374.9
Indust. Molinera de arroz	1.182.976	2,572.5	25.306	271.0	1.208.285	2.843.5
Almac. Sector Oficial	360.187	288.0	211.575	967.3	572.362	1.255.3
Indst. de Grasas y Aceites	428.645	-	70.960	-	499.605	-
Indst. de Semillas	105.953	54.5	6.640	32.6	112.593	87.1
Almacenamiento Alimentos Concentrados	97.341	26.0	18.060	74.5	115.401	100.5
Almacenamiento Algodonero	53.119	-	-	-	53.119	-
OTROS	42.292	49.0	106.725	148.0	149.017	197.0
Capacidad Industria Privada	3.253.025	2.847.5	344.541	755.5	3.597.566	360.3
Capacidad sector Oficial	360.787	188.0	211.575	967.3	572.362	1.255.3

3. Químicos : Suministro de oxígeno y condiciones del producto.

4. Técnicos : Estructurales y mecánicos.

1. Físicos.

a. Humedad. Uno de los factores principales que contribuyen a la descomposición del grano es la humedad y por tanto, con el que hay que tener mayor cuidado.

Generalmente, se ha tenido como norma que un producto almacenado a humedades bajas (12 a 14%) puede mantenerse por un largo período y su descomposición sería muy reducida. El principio anterior es verdadero si toda la masa del grano tuviera una misma humedad, pero por experiencia sabemos que esto es muy difícil de conseguir. Además cuando se analiza un lote para determinar su humedad esto se practica por medio de pequeñas muestras tomadas de diferentes sitios del lote; estas muestras se homogenizan y de ellas se toma una porción para determinar la humedad para lo cual, generalmente se utiliza un determinador de humedad comercial. En esta forma aproximada se determina una humedad promedio del lote y confiados en este dato se almacena el producto en un silo creyéndolo seguro, pero cual será la sorpresa cuando después de un tiempo relativamente corto el almacenamiento, en ciertos sectores del silo se encuentra recalentamiento del grano o presencia de hongos.

En el hecho anterior no hay ningún misterio, esto se ha debido principalmente a que porciones del grano inicialmente almacenado no tenían el límite de humedad seguro y su humedad era 2 ó 3 puntos mayor que el promedio, causantes de los problemas anteriormente mencionados. Otro problema también del grano almacenado en silos es la translocación de humedad la cual explicaremos más adelante.

La falta de homogenización de humedad puede ser más notoria cuando el grano viene ensacado, debido a que la muestra utilizada para determinar la humedad, está compuesta de varias submuestras tomadas de diferentes sacos escogidos arbitrariamente y por tanto, dentro del juego de las probabilidades, pueden quedar sacos cuya humedad está muy por encima de las tenidas como seguras para almacenamiento que serán en un corto período, el origen de infestaciones o del recalentamiento del grano.

b. Temperatura. Es un factor bastante conocido por las personas encargadas de manejar granos almacenados. Se sabe por experiencia que si el grano es mantenido a bajas temperaturas, su calidad no se demerita aún si el producto tiene humedades altas. Este factor de humedad es muy útil en las zonas donde hay estaciones, debido a que el grano almacenado es aireado en invierno con aire frío y seco, manteniendo la temperatura del producto baja, a niveles en los cuales el ataque de insectos y hongos es muy difícil por las condiciones biológicas de estas plagas.

De acuerdo a varias investigaciones realizadas, se ha comprobado que la temperatura es un factor decisivo para el desarrollo de todos los organismos y su efecto está relacionado con la humedad ambiente.

Los hongos según la especie, pueden desarrollarse en temperaturas de 2°C a 63°C y las bacterias pueden desarrollarse a una temperatura de 71°C.

Los insectos, a medida que se eleva la temperatura ambiental, tienen un desarrollo más acelerado, llegando a soportar temperaturas de 40 °C o más. Las temperaturas inferiores a 15°C, retardan considerablemente su desarrollo y si la temperatura es inferior a 10°C la mayoría de ellos mueren.

Este hecho anterior lo hemos podido comprobar en nuestro país, debido a la gama de climas con humedades y temperaturas diferentes. En regiones como los Llanos Orientales donde las condiciones de temperatura oscilan entre 18°C y 25°C, pero con humedades relativas del orden de 85%, el grano está expuesto a mayores riesgos que en otras regiones tales como la del Valle del Cauca con temperaturas más o menos iguales a las anteriores, con la diferencia que la humedad relativa es menor siendo del órden del 75% y el grano se mantiene en mejores condiciones. En sitios como la sabana de Bogotá aunque bastante húmedos, con temperatura promedio inferior a 15°C el producto permanece por largo tiempo sin experimentar detrimento notorio en su calidad.

La temperatura y la humedad del grano son factores que el almacenamiento de cereales tiene que tener en cuenta para poder mantener el grano encomendado a su cuidado excento de complicaciones las cuales van a demeritar la calidad final del producto.

2. Factores biológicos. Entre los factores biológicos más importantes, debido a que son los mayores responsables de la pérdida de calidad de un producto almacenado, podemos enumerar los siguientes: Insectos, hongos, roedores y pájaros.

Las regiones tropicales, tienen temperaturas y humedades altas en promedio, factores que influyen en la actividad de los insectos y microorganismos en una forma más marcada que en las zonas templadas, por esta razón, el almacenamiento en zonas tropicales es mucho más difícil y las pérdidas son más elevadas.

El ataque de insectos al grano repercute en pérdidas de peso y contaminación y el de hongos todavía puede demeritar mucho más el producto, contaminándolo con sustancias tóxicas que no solo demeritan el producto sin que puedan hacerlo no apto para consumo humano ni animal.

Los roedores y pájaros también son responsables en un alto porcentaje de las pérdidas ocasionadas a los productos almacenados que pueden cuantificarse en pérdida de peso, o que lo contaminan con sus excrementos.

En varios países la presencia de pelos en roedores, en una muestra de cierto tamaño extraido de un lote, es razón suficiente para declarar el producto no apto para consumo animal.

3. Factores químicos.

a. Condiciones del producto

Es un hecho conocido que un producto entero y sano es más difícil que sea atacado por microorganismos. Lo mismo que si el grano está seco el calentamiento espontáneo se presenta con menor intensidad que un producto en el cual se encuentre un porcentaje alto de granos dañados o partidos, este fenómeno es debido a que los microorganismos tienen facilidad para la absorción de elementos nutrientes en granos partidos o dañados por insectos, que en granos sanos, lo mismo, la actividad respiratoria del grano es mayor en el grano dañado que en el sano.

4. Factores técnicos.

a. Almacenamiento en sacos y a granel. El almacenamiento de cereales a granel es el más favorable por las ventajas que representa el mejor aprovechamiento del espacio y el sostenimiento de la calidad

por un período más largo, esto si el producto al iniciar su almacenamiento se encuentra dentro de los límites seguros de humedad y si está libre de infestación.

El silo debido a su hermeticidad previene al grano del ataque de roedores y pájaros y como cuentan con sistemas de termocuplas se puede estar chequeando la temperatura del grano con regularidad y a diferentes niveles con lo que se consigue tener un control permanente sobre el cereal almacenado; además estas instalaciones están equipadas con sistemas de aireación y en muchas se puede aplicar fumigantes sin tener que transilar el producto.

El almacenamiento en sacos implica una labor más dispendiosa con una pérdida de capacidad al tener que dejar espacios libres entre los arrumes lo mismo que entre estos y las paredes del local, para facilitar la ventilación y evacuación del producto. Los arrumes deben tener dimensiones apropiadas y deben ser conformados con ciertas técnicas para prevenir que se puedan derrumbar con el grave peligro y perjuicio económico que esto acarrearía.

El grano en bodegas se puede almacenar con un porcentaje de humedad un poco más alto que el necesario para ensilarlo, pero está más expuesto al ataque de roedores y pájaros y el control sanitario es más difícil en lo que concierne a la aplicación de fumigantes, También la solución del problema de recalentamiento se hace más complicada y de difícil detección.

b. Limpieza, secamiento y fumigación. La adecuación de un producto para lograr un almacenamiento seguro y así poder preservarlo durante un lapso, implica en principio dejarlo libre de materias extrañas, impurezas, etc., que de otra forma son las que pueden iniciar problemas al crear dentro de la masa del grano focos de humedad que contribuyen al desarrollo de insectos y microorganismos, lo mismo ayudar a que estas plagas se protejan cuando se aplican fumigantes al producto, ya que los gases tratan de dispersarse por el camino más fácil y estas impurezas les presentan resistencia en su recorrido sin penetrar en ellas quedando así los insectos protegidos, con el agravante que dosis subletales pueden llegar hasta el insecto creando resistencia al fumigante utilizado. Muchas veces nos extrañamos de una nueva y rápida reinfestación del grano sometido a un tratamiento sanitario, esta puede ser una de sus causas.

Las materias extrañas tienen la gran desventaja que el producto al momento del secamiento puede perfectamente iniciar dentro de la secadora un incendio con graves pérdidas tanto del grano como del equipo.

Las impurezas finas como el polvo, deben y tienen que ser removidas antes de proceder a almacenar el producto más aún si lo vamos a colocar en silos. Es muy conocido por todos, las características explosivas que tienen estas materias provenientes del grano y la iniciación de una explosión por polvo puede sobrevenir intempestivamente causada por chispas eléctricas, mecánicas o electricidad estática.

Se puede recordar que hace poco tiempo una de las grandes instalaciones de una firma exportadora de los Estados Unidos, fue casi completamente destruída por una explosión ocasionada por acumulación de polvo.

La limpieza del grano puede ocasionar demoras o alguna cantidad del grano puede partirse, pero son preferibles estos problemas a tener que lamentar accidentes más graves.

1) Secamiento del grano. El secamiento del grano es una de las etapas fundamentales en la educación para lograr almacenarlo sin tener que exponerlo a problemas posteriores, pero es un proceso que conlleva gran cuidado.

   El secamiento debe efectuarse durante un período relativamente corto, después de que el grano es cosechado y durante el deben seguirse estrictamente las normas para la clase de producto que se está tratando, la temperatura de secamiento y el reposo son esenciales.

   Si se siguen las normas obtendremos un producto seco, el cual podremos almacenar sin mucho riesgo y durante un período más o menos largo; si esto no es hecho, tendremos que lamentar graves pérdidas debidas a sobrecalentamiento del producto que se traducen en gran cantidad de grano partido e incremento de granos dañados y por consiguiente un apreciable demérito de su calidad; si el secamiento es incompleto los daños causados por exceso de humedad pueden sobrevenir.

2) Fumigación. En la etapa de control sanitario se pueden cometer graves errores en razón a la falta de experiencia del Almacenista. A veces, debido a la utilización de fumigantes que no deben ser aplicados a cierta clase de cereales lo afectan en su composición al fijarse el producto en el grano, otras veces al utilizar fumigantes curativos al menor indicio de un infestación leve, esto se traduce en una pérdida económica que bien hubiera sido posible evitarla con el empleo de métodos preventivos de control sanitario realizando aspersiones o nebulizaciones.

La utilización de dosis por debajo de las recomendadas así como airear el producto en un tiempo más corto que el aconsejado, no permite obtener resultados satisfactorios y tienen el grave inconveniente que el fumigante no puede ejercer totalmente su poder destructivo y los insectos que quedaron vivos pueden hacerse resistentes y reiniciar una infestación en corto tiempo.

3) Transporte del producto. El transporte es una de las fuentes principales de infestación y de demérito de la calidad de un producto por la falta de cuidado y asepsia que la mayoría de los transportadores tienen con las mercancías a ellos encomendadas. Lo difícil del transporte no s ha demostrado que productos secos dados para su movilización llegan al sitio de destino con humedades altas en las capas superiores, debido a que las carpas o lonas no son impermeables y permiten el paso de agua lluvia.

Muchas veces se transportan en el mismo medio diversos productos, con la posibilidad que alguno de ellos esté infestado, contaminando el resto del cargamento.

En algunas regiones del país el transporte se hace por medios muy rudimentarios, empleando animales o utilizando pequñas embarcaciones para movilizarlo. El transporte en general tiene muchas deficiencias tanto a nivel particular como gubernamental y es una de las causas por las cuales el grano sufre altas pérdidas.

Generalmente ningún trasportador cuida de la higiene y limpieza de su vehículo, lo mismo sucede con los Ferrocarriles, no importando que la unidad de transporte hubiera sido utilizada anteriormente para movilizar cualquier mercancía que con sus residuos pueda contaminar el grano. El transporte es una de las fuentes principales de infestación y contaminación de los cereales.

D. Adecuación del Grano

1. Limpieza. Esta es una de las etapas más importantes en la adecuación de cualquier grano. Con este proceso se consiguen grandes ventajas como son:

a. El mayor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento.

b. Limitación de los peligros de incendio y explosión espontánea.

c. Reducción de los focos de infestación e infección por parte de insectos y hongos.

d. Mayor efectividad en el control sanitario permitiendo que el fumigante penetre facilmente dentro de la masa del grano.

e. Evitar problemas de atascamiento del producto dentro de los ductos, transportadores, elevadores, etc.

f. Permitir un secamiento más homogéneo de la masa del grano previniendo así focos de humedad que darían como resultado translocación de esta, cuando el producto está almacenado.

Continuando con el orden que debe seguirse en la adecuación del producto, el segundo paso es el secamiento.

2. Secamiento. En el tratamiento de los granos se entiende por secamiento la reducción de su contenido de humedad, con el fin de obtener un nivel de almacenamiento seguro, con las siguientes ventajas:

a. Recolectar el grano tan pronto ha madurado y así disminuír las pérdidas que pueden ser ocasionadas en el mismo cultivo.

b. Evitar la germinación del producto.

c. Prevenir las pérdidas producidas por ataque de hongos e insectos.

d. Evitar el natural calentamiento producido por la excesiva transpiración.

El secamiento del grano puede realizarse por medios naturales o artificiales, el doctor Toshizo Ban, le da ventajas fundamentales al secamiento mecánico con respecto al natural.

a. Permite de una manera más fácil mantener la buena calidad del grano seco sin tener que preocuparse de que se vuelva a humedecer por las condiciones ambientales.

b. Reducir notablemente el trabajo y mano de obra requerido para secarlo.

El secamiento artificial elimina la contaminación del producto por hongos e insectos, en contra del secamiento natural en donde el producto está a la intemperie, por lo cual es más facilmente atacable. Además con este tipo de secamiento no hay necesidad de estar atento a las condiciones favorables del sol y del viento.

El secamiento artificial especialmente en nuestro medio tiene la desventaja del alto costo de la inversión que hay que realizar en la adquisición del equipo y el valor cada día mayor del combustible utilizado para esta operación.

a. Secamiento natural. Debido a los factores enunciados anteriormente, podemos recomendar el secamiento natural sólamente para aquellas áreas alejadas y de escaso desarrollo económico, como una solución, aunque no del todo aceptable, pero si como una medida encaminada a evitar mayores pérdidas.

Para utilizar este sistema es necesario seguir algunas normas, con el fin de obtener mayor rendimiento y un producto lo más sano y seco posible.

1) Las condiciones ambientales deben ser propicias y detectadas con higrómetros que indiquen la humedad relativa del aire.

2) El secamiento no debe ser demasiado rápido.

3) No debe ser excesivo.

4) Deben reducirse al mínimo los movimientos bruscos para evitar partir el producto.

5) La capa de grano debe ser delgada, unos 5 ó 6 cms. es buena medida.

6) El producto no debe estar nunca en contacto con el suelo, debe utilizarse un material impermeable para colocar el cereal sobre él.

7) Nunca debe exponerse a lluvias que los humedezcan nuevamente, debido a que se pueden crear tensiones dentro del producto o pueden decolorarlo.

Después de efectuado el secamiento natural, es recomendable someter el producto a limpieza para eliminar el polvo y las impurezas.

Hay otros sistemas de secamiento natural utilizados en diferentes regiones del mundo que podrían servir como una solución inmediata, pero no del todo aconsejable, porque el grano queda prácticamente sometido a los cambios en las condiciones ambientales.

Entre estos se pueden mencionar los graneros con paredes de malla, lo cual permite que el aire ambiente circule a través del grano facilitando la desecación; este sistema es utilizado para secar maíz en mazorca y cereales sin desgranar. En el Japón como práctica usual y en algunas regiones de Colombia, se utiliza un sistema para secar el arroz, que consiste en formar manojos con las espigas y colgarlos a cada lado de un caballete de madera con el grano hacia abajo, en esta forma se pueden proteger en lago los cereales en caso de lluvia.

Estos sistemas de desecación natural no impiden que el grano se contamine con polvo e insectos y por lo tanto solo son útiles cuando no se cuenta con instalaciones apropiadas para secamiento.

b. Secamiento artificial. Este método consiste en calentar el aire para darle mayor capacidad de absorción y luego impulsarlo a través del grano para hacer que el aire tome la humedad del producto y así se produzca su secamiento.

Durante el proceso artificial, debemos tener en cuenta ciertos factores para no alterar la calidad del cereal.

1) Rata de difusión

2) Remoción de la humedad

3) Temperatura del aire

4) Períodos de reposo

5) Enfriamiento del grano

a) Rata de difusión. Es la velocidad con que se desplaza el agua contenida en el grano.

b) Remoción de la humedad. El agua interior del grano pasa a través del endospermo hasta encontrar el pericarpio, el cual es impermeable y de allí se desliza hasta el ápice para su evaporación correcta.

c) Temperatura del aire desecante. De acuerdo con la experiencia, es importante utilizar las temperaturas del aire apropiadas y nunca excederse de ellas para no provocar tensiones internas demasiado fuertes dentro del grano, que puedan causar deterioro de la calidad por rotura o quemado del mismo.

La siguiente tabla indica las temperaturas máximas de secamiento y los períodos de reposo de los productos detallados:

Producto	Nivles de Humedad y temp. máxima de secamiento	Período de reposo	Niveles de humedad y temp, máxima de secamiento	Período de reposo	Niveles de humedad y temp. máxima de secamiento
Arroz	25% - 18% 52° C	24 horas	18% - 14% 44°C	24 hor.	14% - 12 % 44°C
Maíz	22% - 15% 60 °C	12 horas	15% - 12% 54°C		
Soya	16% - 12% 60°C	12 horas	12% - 9.5% 54°C		
Sorgo	18% - 14% 66°C	12 horas	14% - 12% 60°C		
Trigo	20% - 16% 66 °C	12 horas	16% - 14% 60°C		

Las temperaturas de secamiento registradas en la tabla anterior, son aplicables exclusivamente para secar granos que vayan a dedicarse al consumo humano, puesto que afectan su poder germinativo.

Con el objeto de no desmejorar la calidad del grano, su temperatura no debe sobrepasar un cierto límite; este límite varía de acuerdo a la clase de producto, siendo máximo 54°C. y para el arroz no debe ser mayor de 45°C.

d) Período de reposo. El período de reposo consiste en dejar el grano en almacenamiento temporal en silos de trabajo al final de cada etapa del proceso de secamiento, o suspender el flujo de aire caliente durante un lapso que puede variar entre 6 y 24 horas, según el producto tratado, este procedimiento debe ser repetido cada vez que haya una disminución de 3 ó 4 puntos en la humedad. Con este paso se logra una homogenización de la masa del cereal y como el producto conserva inicialmente una temperatura alta, el agua interior del grano continúa emigrando hacia el exterior pudiendo ser desalojada más facilmente al continuar el proceso y en esta forma evitar que los esfuerzos interiores quiebren el producto.

e) Enfriamiento del grano. Después de concluído el secamiento y su último período de reposo es importante someter el producto a ventilación, con el objeto de disminuir la temperatura y remover la humedad que aún permanece en la superficie del grano.

Hay esencialmente tres sistemas de secamiento artificial:

a. Secamiento estático o de cochada.

b. Secamiento estático en bultos.

c. Secamiento dinámico.

La diferencia que hay entre el secamiento estático y el dinámico, se basa en el hecho de que el grano tenga movimiento o nó en el proceso de secamiento.

Cualquiera de estos sistemas puede utilizarse, siendo superior en eficiencia el secamiento dinámico utilizando secadora de torre y el de menor eficiencia el secamiento en bultos. Lo importante es seguir las normas para realizar el tratamiento, utilizando las temperaturas adecuadas, no sobrecargando los equipos y dándoles el tiempo de reposo necesario.

E. Almacenamiento

Los pasos anteriores que se han enunciado son encaminados a preparar el producto para el almacenamiento y así lograr conservarlo por períodos relativamente largos, sin que sufra detrimento de su calidad o pérdidas de peso, por acción de plagas y enfermedades.

1. Condiciones de almacenamiento en bodegas. Las bodegas, graneros, enramadas, tienen que ser transformadas mejorando las condiciones de almacenamiento. Los requisitos mínimos que se deben tener en cuenta son los siguientes:

a. Tener piso de material impermeable, resistencia y de fácil limpieza, no presentando grietas o fisuras.

b. Poseer puertas herméticas y contrapuertas de lámina de metal liso e inoxidable no menores estas últimas de 60 cmts. de altura.

c. Carecer de aberturas sin la debida protección por las cuales puedan entrar roedores, pájaros u otros animales.

d. Tener buenas condiciones de ventilación que permitan una adecuada aireación del producto.

e. Resistencia mínima del piso: 100 Kg. x 1.000 centímetros cuadrados de suelo.

f. Mantenerse en condiciones óptimas de sanidad y limpieza, para lo cual se deben cumplir los requisitos y especificaciones que a continuación se detallan:

1) Eliminación de residuos y su incineración.

2) Conservar alrededor de la instalación una franja mínima de 1,50 mts. libre de maleza.

3) Entre el producto almacenado y las paredes de los depósitos deben dejarse corredores no menores de 80 cmts. de ancho en todo su perímetro y nunca permitir que el producto esté en contacto con las paredes. Los arrumes entre sí deben estar separados por una distancia mínima de 75 cmts.

Tratándose de bodegas grandes y en las cuales como es natural pueden haber productos almacenados, no se debe permitir la entrada de cereales húmedos, y, antes de proceder a depositar un nuevo producto, el piso debe ser perfectamente barrido, utilizando una mezcla de insecticida y agua para prevenir el levantamiento de polvo y en esta forma no perjudicar los productos que estén almacenados. Luego se debe proceder a colocar las estibas (plataformas de madera) previamente limpias y tratadas con un producto desinfectante. Al colocar la primera plancha de sacos, como medida aconsejable para prevenir la contaminación con plagas, se espolvorea o asperja la primera capa con insecticidas especiales y este proceso debe continuarse hasta finalizar el arrumado.

Al terminar el arrume se espolvoreará o asperjarán las caras laterales, el techo, las paredes, columnas y piso sin exceso. Este tratamiento se deberá repetir cada 10 ó 15 días y en esta forma se está previniendo el deterioro posterior del producto.

En el IDEMA debido a que las bodegas tienen dimensiones normalizadas se utilizan arrumes con medidas preestablecidas, las cuales se darán como una indicación:

-Largo	10,50	mts.
-Ancho	7,10	mts.
-Alto	4,10	mts.

La distancia o separación entre los arrumes, entre estos y las paredes de la bodega, las columnas, las vigas y en general de cualquier objeto que obstaculice la colocación de las carpas de fumigación e inspección de la mercancía, son de 1.00 mts.

Cada arrume lleva en parte visible su correspondiente tarjeta de registro o identificación, lo mismo que las tarjetas de tratamiento sanitario.

La disposición de los bultos en el arrume es tal, que al terminarse este reúne las siguientes características:

a. La traba garantiza la estabilidad del arrume.

b. Es facilmente contable.

c. Presenta un aspecto estético.

2. Almacenamiento en silos. El sistema de almacenamiento en silos es posiblemente el más ventajoso para conservar el producto y facilitar su movilización tanto para el recibo como la entrega. La facilidad con que se cuenta para efectuar procesos de limpieza, secamiento, aireación y fumigación, garantizan aún más su efectividad.

Para poder aprovechar todas estas ventajas es necesario tener en cuenta precauciones antes de depositar granos:

a. Deberá limpiarse el silo evitando la conservación de restos de granos almacenados anteriormente, que favorecerán el desarrollo de insectos y hongos.

b. Deberán almacenarse granos libres de insectos vivos, cualquiera que sea su especie y estado de desarrollo.

c. Sólamente deben utilizarse con granos secos y con las humedades establecidas como seguras para almacenamiento.

d. Debe verificarse el estado de funcionamiento de los aparatos de control, tanto de temperatura como de extracción de polvo (ciclones, ductos, etc.)

e. Deben efectuarse lecturas diarias de las temperaturas por medio de termocuplas o termómetros de profundidad.

f. Deben realizar inspecciones periódicas, siquiera dos veces al mes, sobre muestras tomadas en el cono, ventanilla de inspección y parte superior del silo, con el fin de determinar cualquier tipo de infestación o cambio de humedad y poder controlar la calidad del producto.

g. Debe inspeccionarse periódicamente el estado exterior o interior de los silos, con el fin de percibir posibles condensaciones de humedad. En la siguiente tabla se dan las humedades máximas de almacenamiento por producto según el clima, utilizadas como norma en el Instituto de Mercadeo Agropecuario, IDEMA.

ALMACENAMIENTO EN BODEGAS

Producto	Clima Frío Humedad máxima	Clima Frío Humedad mínima	Clima Cálido Humedad máxima	Clima Cálido Humedad mínima
Arroz y Maíz	15.0%	13.0%	14.0%	12.0%
Trigo	15.0%	13.0%	14.0%	12.0%
Soya	16.0%	15.0%	15.0%	14.0%
Sorgo	15.0%	13.0%	14.0%	12.0%
Fríjol	16.0%	15.0%	15.0%	15.0%

ALMACENAMIENTO EN SILOS

Producto	Clima Frío Humedad máxima	Clima Frío Humedad mínima	Clima Cálido Humedad máxima	Clima Cálido Humedad mínima
Arroz y Maíz	14.0%	12.0%	12.0%	11.0%
Trigo	14.0%	12.0%	12.0%	11.0%
Soya	12.0%	10,5%	10.5%	9.0%
Sorgo	14.0%	12.0%	12.0%	11.0%

F. Control Sanitario

El control sanitario del producto se debe iniciar desde el momento mismo en que el cereal es recolectado, procurando mantenerlo libre de contaminación.

1. El control sanitario tiene tres puntos fundamentales:

   a. Limpieza y aseo de los medios de transporte e instalaciones.

   b. Control preventivo

   c. Control curativo

a. Siguiendo el orden anterior, la primera regla fundamental es la inspección cuidadosa de los empaques y medios de transporte que se van a utilizar, no empleando nunca sacos usados anteriormente sin haberlos sometido antes a limpieza, con el objeto de eliminar los residuos que contengan y asperiarlos con anterioridad utilizando productos inocuos al grano. El mismo procedimiento se debe utilizar con los medios de transporte.

b. La segunda regla se refiere a las instalaciones de almacenamiento. En el Manual de Desinfestación de granos almacenados de la Junta Nacional de Granos de Argentina, se exponen las instrucciones con respecto a los pasos a seguir en el control preventivo y aseo de las instalaciones. Debido a la forma práctica y útil como se describen se hará un resumen de las más importantes:

"... 1. Bodegas o galpones desocupados para almacenar productos en bolsas.

a. Antes de proceder a ocupar las bodegas se barrerán a fondo los techos, paredes, columnas, estibas, pisos, etc., haciendo llegar la acción enérgica de esta tarea a todo lugar, rendija o ranura que pueda servir de escondite a los insectos. Estas Tareas deberán ejecutarse en el orden anotado, es decir: iniciarlas con el barrido de los techos, seguir con las paredes, etc. y por último los pisos.

Conviene mucho que en el desarrollo de este trabajo se humedezcan ligeramente las superficies con agua y desinfectante, para evitar que se levante polvo que se depositará de nuevo en las superficies barridas y ocasionará además molestias a los trabajadores encargados de esta labor. El humedecimiento debe ser suave, sin mojar, calculando bien la cantidad de líquido a emplear.

b. Se recogerán cuidadosamente los residuos de la limpieza y se destruirán por el fuego.

c. Se aplicarán los insecticidas de acuerdo a las recomendaciones siguientes:

-Paredes, techos y superficies que no queden en contacto con los granos.

-Malathion en líquido al 57% de concentración; 250 c.c. del producto líquido en 6 a 10 litros de agua por cada 100 mts.^{2} de superficie. (1.5 a 2.5% aproximadamente de producto bruto).

2. Bodegas que contienen grano ensacado.

Se hace una cuidadosa labor de limpieza como la descrita en el punto (1). Se incluye el barrido del producto arrumado que contenga polvo o suciedad. Para los techos, paredes, columnas, pisos, arrumes, se utilizan únicamente productos a base de Malathion, lindano o piretrinas y otros de los recomendados para incorporar a los productos.

3. Arrumes en formación.

a. Espolvorear o asperjar el piso o las estibas.

b. Espolvorear o asperjar cada plancha de sacos, a medida que se va construyendo el arrume.

c. Al terminar el arrume espolvorear o asperjar las caras laterales y la superficie, lo mismo que el piso, las paredes y columnas adyacentes si las hay.

Al hacer las aspersiones téngase cuidado para humedecer ligeramente y no mojar los arrumes de sacos.

d. Repetir periódicamente la aplicación de insecticidas,

Arrumes ya formados.

Después de una rigurosa limpieza de toda la bodega y del barrido de las caras laterales de los arrumes, se procede al espolvoreo o aspersión de los arrumes, extendiendo esta labor a todas las superficies anteriores del galpón; la periodicidad de los tratamientos posteriores se halla condicionada al mayor o menor grado de infestación y a la temperatura del lugar que se trabaja.

NOTA: Después de transcurrir un período de dos o tres días al de la fecha de aplicación del insecticida, aparecen gran número de insectos muertos o seriamente afectados, en las bases del arrume y superficie adyacentes, no se borran pues también se barre el insecticida esparcido en el piso. Esta operación debe hacerse el cuarto día.

Silos.

Antes de guardar el grano en silos se procederá a realizar las siguientes tareas de limpieza:

a. Estando el silo desocupado, se humedecerán razonablemente sus paredes interiores con agua y desinfectante antes de comenzar las tareas de rasqueteo y barrido.

b. Se barrerán estrictamente las paredes del silo rasqueteado.

c. Se recogerán cuidadosamente los residuos de la limpieza y se destruirán por el fuego.

d. Desde la boca superior del silo se aplicará insecticida en polvo, dirigiéndose en todo sentido el pico de la máquina espolvoreadora o bien el líquido de la aspersora, para obtener una distribución uniforme del insecticida en las paredes.

e. La labor de limpieza y aplicación de insecticidas se extenderá a las patas de los elevadores, transportadores, tolvas de recibo, etc.

No debe utilizarse insecticidas que no estén expresamente recomendados para ser incorporados al grano..."

2. Control curativo. Cuando el producto almacenado a pesar de las medidas preventivas se contamina con insectos, es necesario contrarrestar esta infestación en el menor tiempo posible utilizando fumigantes.

a. Fumigantes. Un fumigante es una sustancia química que a temperatura y presión determinada puede existir en estado gaseoso en concentraciones suficientes para resultar letal a un insecto perjudicial dado.

Las condiciones que debe reunir un fumigante son:

1) Elevada toxicidad para los insectos

2) No afectar las estructuras de madera, métalicas.

3) Sustancia vaporizable que puede mantenerse en forma líquida o sólida para facilitar su manejo.

4) Liberación de gas o vapor en forma económica, rápida y fácil.

5) Difusión rápida.

6) Que permanezca como gas después de su liberación.

7) Que no sea absorbido por líquidos o sólidos con los que pueda entrar en contacto.

a) División de los fumigantes

De acuerdo con la forma como se presentan, los fumigantes se pueden dividir en:

-Fumigantes líquidos: bromuro de metilo, mezclas de tetracloruro de carbono con sulfuro de carbono y de cloruro de etileno con tetracloruro de carbono.

-Fumigantes sólidos: fosfuro de aluminio y el cianuro de calcio.

Aplicación de insecticidas curativos para fumigar cereales infestados:

Los principales factores que deben tenerse en cuenta para el tratamiento de un producto son:

-Infestación y especies presentes.

-Naturaleza del producto (tamaño de la partícula, limpieza del producto, humedad del mismo, capacidad de absorción).

-Tiempo de exposición.

-Hermeticidad de la instalación.

-Método de aplicación (del cual depende en gran parte su distribución adecuada).

-Temperatura ambiente.

b). Fumigación de silos y bodegas.

Para la fumigación de estas instalaciones en el Instituto de Mercadeo Agropecuario, se han adoptado las normas siguientes con buenas experiencias, las cuales son de utilidad transcribirlas aquí:

-Revisión cuidadosa de las carpas que se van a utilizar para constatar que estas no estén rotas o porosas, que permitan el escape del gas.

-Las carpas deben asegurarse en su parte inferior sólamente con los talegos prensacarpas; el empleo de bultos ocasiona daños a las carpas, el manipuleo de estos es más difícil y se corre el riesgo de reinfestación del arrume.

-Al utilizar Bromuro de Metilo debe hacerse la revisión de los aplicadores y sus correspondientes mangueras, con el objeto de comprobar su buen estado para el servicio.

-Las mangueras de los aplicadores deben distribuirse en la plancha superior del arrume, de tal manera que cada una de las usadas, cubra una superficie aproximada de diez metros cuadrados, máximo.

-Seguir las instrucciones de casas productoras en cuanto a la dosis. En el caso del Instituto, se utiliza libra y media por cada 28 metros cúbicos, el tiempo de exposición no debe ser menor de 24 horas.

Cuando se fumiga con Fosfuro de Aluminio se utilizan 2 a 3 tabletas por tonelada de cereal, colocándolas en pequeñas bandejas para que allí queden depositados los residuos. El tiempo de exposición no debe ser menor de 72 horas.

-Cuando el arrume está carpado debe prácticarse una aspersión con Malathion del 57% en los pisos alrededor del arrume.

Instrucciones para fumigación en silos.

1) Tapar cuidadosamente las compuertas, ensambles y orificios por donde pueda escaparse el gas.

2) Calcular el volúmen del silo para poder aplicar la dosis correcta del fumigante.

3) Para la aplicación de Bromuro de Metilo, debe utilizarse el sistema de recirculación del gas a través de la masa del grano.

Deben seguirse los siguientes pasos:

a) Revisar el acople de las mangueras del ventilador a la parte superior y al cono del silo.

b) Aplicar el Bromuro de Metilo po la parte superior del silo y esperar luego un tiempo no menor de 24 horas para terminar la operación.

4) Para la aplicación de Fosfuro de Aluminio se debe conocer la cantidad del producto almacenado, utilizando 2 a 3 tabletas por tonelada; el mejor sistema para la aplicación de este producto es utilizar el transilaje; las pastillas se reincorporan al grano a medida que éste va almacenándose, el tiempo de exposición del fumigante no debe ser inferior a 72 horas.

En el almacenamiento de granos para evitar las pérdidas, hay que grabarse cuatro pasos fundamentales que aunque se han tratado anteriormente, no sobra repetirlos:

a. Mantener el aseo de las instalaciones.

b. Controlar la humedad del grano.

c. Realizar inspecciones frecuentes al producto.

d. Atacar a tiempo las infestaciones de los productos.

Si se obra en esta forma se tendrá la seguridad que las pérdidas serán menores.

BIBLIOGRAFIA

1. ARDENSON AND ACOCK. — Storage the Cereal Grains and their Products.

2. DEGESH. — Principales Plagas de los Productos Almacenados.

3. FAO. — Manual de Fumigación contra Insectos.

4. FAO. — Manipulación y Almacenamiento de Granos Alimenticios, en las Zonas Tropicales y Subtropicales.

5. IDEMA-ICA — Curso para Formación de Técnicos en Manejo de Plantas de Silos.

6. JUNTA NACIONAL DE GRANOS — Desinfestación de Granos Almacenados.

7. CHRISTENSEN AND KAUFMANN — Contaminación por Hongos y Granos Almacenados.

8. RAMIREZ GENEL. — Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas.

VIII.9.78
jjdep.

EL TRATAMIENTO DE CEREALES CON ATENCION A SU CALIDAD DE ORGANISMOS VIVIENTES

A. La Respiración de los Cereales

El grano del cereal no es un cuerpo muerto, sino un organismo viviente con un gran acopio de sustancias nutritivas. La enunciación trascendente de la vida es el aliento. La respiración se verifica a costa de los hidratos de carbono contenidos en el grano. El almidón y el azúcar son descompuestos por el ingreso del oxígeno, en gas carbónico y agua, por cuyo efecto se produce un considerable aumento de calor. Este proceso ocurre con la ecuación:

Hidrato de carbono + oxígeno = gas carbónico + agua + calor

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6OO_2 + 6F_2O + \text{calorías}$$

La intensidad de respiración depende de la humedad y temperatura; cuanto más húmedo y más caliente el cereal, tanto más enérgica será la respiración. Pero también en cereales secos (de 14 a 15 por ciento de agua) se verifica la respiración en una proporción tal que con un almacenaje impropio, puede ser motivo de perjuicios o de disminución de la calidad del cereal.

Como medida para la respiración pueden ser utilizados los productos provenientes de la misma; el gas carbónico, el agua o también el calor, por conveniencia se determina la magnitud de la respiración en pequeñas cantidades de cereales, por el gas carbónico y en masa más grande, por observación del ascenso de la temperatura.

B. La Formación del Gas Carbónico

En cada montón de cereales, en cada Silo cargado, puede comprobarse una formación de gas carbónico por el cereal. Fueron encontrados, por ejemplo, en el aire existente entre los granos de un montón de cereal, cuyo contenido de agua era del 17.2 por ciento y la temperatura del 18.1°C., un contenido de gas carbónico de 0.031 gramo por litro, mientras el aire de fuera contenía 0.003 gramos por litro.

Por ensayos fue determinada la cantidad de gas carbónico producido por 1 kilo de cereales en 24 horas, bajo diferentes condiciones, a saber: (ensayo número 1).

Con 14 a 15% de agua y 18°C --		1,4 miligramos de CO_2	
Con 14 a 15% de agua y 30°C --		7,5 miligramos	
Con 14 a 15% de agua y 40°C --		20,0 miligramos	
Con 15 a 15% de agua y 52°C --		249,0 miligramos	
11%	18°C --	0,3 a 0,4 miligramos	
16% 9%	18°C --	123	miligramos
20,5%	18°C --	159	miligramos
Con 14 a 15%	18°C --	1,4	miligramos
33%	18°C --	2.000	miligramos

A 0°C la respiración del cereal es igual a 0; también a 10°C es aún poco importante, pero a 20°C, la magnitud de la respiración sube considerablemente y a temperaturas todavía más altas, se eleva aún más fuertemente. De esto se deduce para el almacenamiento la moraleja: cuando más baja la temperatura del cereal, tanto menor es la pérdida de sustancia por la respiración, siendo casi eliminada al sostener fresco el cereal.

Cereales con 11 por ciento de agua respiran muy lento: con 17 por ciento de agua se desarrolla en el mismo tiempo y a 30 veces de gas carbónico con el 20 por ciento de agua la cantidad es de 80 a 100 veces mayor, y con 33 por ciento la magnitud de respiración aumentará a 7.000 veces más. Pues, cuanto más bajo el contenido de agua, tanto menor es la respiración y con ésta, la pérdida de sustancias. Como otra moraleja para el almacenamiento de los cereales resulta el desecamiento de los mismos, cuando están por debajo del 14 a 15 por ciento de agua, las pérdidas por respiración durante el almacenaje para largo tiempo, son limitadas a un mínimo.

Hasta cierto punto la intensidad de la respiración depende también del espesor y de la composición del grano. Granos pequeños respiran más fuerte que los grandes; cebada rica en albúmina más fuerte que la cebada pobre. Pero de influencia preponderante a la respiración y a las pérdidas ocasionadas por ésta, son los factores primeramente mencionados; humedad y calor. La elevación de temperatura es de menor importancia que un alto contenido de agua.

Estas circunstancias fueron señaladas por ensayos, como los siguientes: el contenido de agua de un centeno fue elevado de 12.8 a 16.9 - 19.3 - 21.0 y 23.2 por ciento y en cantidades iguales de 500 gramos en botellas expuestas a las temperaturas de 8 - 19 - 24 - 31 - y 37°C. Por medio de la introducción de aire, libre de gas carbónico, fue dos veces al día determinada la cantidad de gas carbónico desarrollado por el cereal. 1.000 gramos de centeno, calculado en estado seco, produjeron en 28 días las siguientes cantidades de gas carbónico en miligramos: (Ensayo número 2).

Contenido de agua	5°C	19°C	24°C	31°C	37°C
12.8	6	38	372	524	----
16.9	55	1.699	4.454	6.711	7.251
19.3	261	4.388	7.598	9.313	9.859
21.0	--	6.283	--	--	--
23.2	--	7.840	--	--	--

Estos ensayos muestran con claridad la influencia de los factores principales de la respiración: una elevación de la temperatura de 19 a 31°C y 16.9 por ciento de agua produjo solamente una cantidad cuadruple de CO_2, mientras un aumento del contenido de agua de 12.8 a 23 1/2 y temperatura de 19°C produjo un aumento de 200 veces más la intensidad de la respiración. Estas diferencias en el efecto son más pequeñas cuando el contenido de agua y la temperatura aumentó al mismo tiempo y se sobrepasan a las condiciones óptimas para la respiración.

Bajo las condiciones mencionadas en el ensayo, en el trascurso de 28 días los granos de mayor humedad sufrieron naturalmente perjuicios con disminución del poder germinativo y gran aumento de bacterias: (Ensayo número 3)

Después de 28 días de duración del ensayo	Contenido de agua del cereal	Poder germinativo %	Número de bacterias acidificantes en millones de un grado del cereal
Con 8°C	16,9	98	1,7
	19,3	98	9,3
Con 19°C	12,8	98	2,3
	16,9	84	49,3
	19,3	75	145,0
	21,0	71	501,5
	23,2	67	2.870,7
Con 24°C	16,9	79	-
	19,3	70	-
Con 31°C	16,9	16	-
	19,3	12	-
Con 37°C	16,9	5	-
	19,3	4	-

Este ensayo hace constar la disminución de la fuerza vital del cereal almacenado con alto contenido de agua y altas temperaturas, lo mismo que con la humedad crecida el desarrollo considerable de bacterias acidificantes. También por el olor de un poco agrio del cereal fue perceptible la presencia abundante de estas bacterias. El cereal tuvo durante cuatro semanas de almacenamiento una cantidad insuficiente de oxígeno a su disposición y sin duda tuvo lugar la respiración intramolecular, que es la disociación incompleta de la sustancia del cereal, en la cual los hidratos de carbono, sin entrada de oxígeno, son descompuestos según la siguiente caución de fermentación:

$$C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_3H_5 \quad OH$$

Azúcar = gas carbón + alcohol

En los presentes ensayos fue de hecho perceptible al olor ligeramente aromático del alcohol.

En atención al almacenamiento resulta, pues, que cereales húmedos y encerrados por mayor tiempo son frecuentemente perjudicados, pierden en alto grado el poder germinativo, entran en fermentación láctica. Lo contrario, con humedad y temperatura baja se evitan no solamente pérdidas en sustancias por respiración, sino también queda reducido a un mínimo el perjuicio por los microorganismos.

C. La Formación de Agua por Respiración en los Cereales

La ecuación de la respiración normal hace evidente, que en la respiración de los cereales, resulta fuera de CO_2, gran cantidad de agua y calor.

El ensayo siguiente ilustra la cantidad de agua producida fisiológicamente, convertida en humedad respiratoria; de un centeno triturado, con 16,8 por ciento de agua, se puso parte en un frasco de vidrio bien tapado con algodón y tapa de vidrio, colocado en la estufa incubador de cultivos a 25°C. Algunos días después apareció en el triturado junto a la pared del frasco la formación de hongos de moho, el cual siguió propagándose lentamente. Al terminarse el ensayo después de 10 días, el contenido de agua del triturado fue de 21.6 por ciento pues había aumentado considerablemente y la pérdida total del peso fue de 10.8 gramos. La cantidad de triturado empleada para el ensayo fue de 287.73 gramos calculados en 263.94 gramos, pues la pérdida de sustancia seca fue de 23.79 gramos igual a 8,27 por ciento. La cantidad de agua subió en 13.17 gramos y junto con la pérdida arriba mencionada de 18.8 gramos por CO_2 escapado, resultan 23.97 gramos, pues bastante exacto con la cantidad (23.79) de sustancia seca perdida por respiración. Suponiendo que la sustancia principal para la respiración fue el almidón resulta según la ecuación de respiración en 23.79 gramos de sustancia seca un aumento teórico de 14,27 gramos de agua pero el verdadero aumento fue de 13,17 gramos lo que da muy cerca el valor teóricamente esperado.

Este ensayo hace ver que por la respiración de cereales húmedos el contenido de agua puede acrecentar fuertemente. El agua respiratoria aumenta a su vez la respiración y el proceso continúa por el mismo acelerado.

En el caso arriba dicho, participaron también los mohos en el aumento de la intensidad respiratoria y en sus consecuencias. Los hongos descomponen fuertemente las sustancias del cereal y tienen alta virtud respiratoria. Por esto los cereales contagiados de hongos demuestran alta producción de CO_2 de agua. Estas circunstancias explican las dificultades que están causando tales clases de cereales en el almacenaje. Debido a la fuerte producción de agua, tanto por el cereal como por los hongos, solamente por secamiento artificial o por tratamiento con cantidades desproporcionadas de aire es posible llevarlos a condiciones normales.

D. La Formación de Calor

Para orientarse sobre el desarrollo del calor y de las pérdidas sufridas a consecuencia de la respiración de cereales húmedos que se presenta en el almacenaje, se verificó el siguiente ensayo: un pequeño silo de madera de 21 centímetros de altura y de 15.5 centímetros x 15.5 centímetros de base fue cargado con 4.266 kilos de centeno de un contenido de agua de 20,04 por ciento. El silo fue colocado en una vasija de altón y asilado con algodón. En los primeros 4 días subió la temperatura en 4°C sobre la temperatura ambiente, para adaptarse después paulatinamente a las temperaturas del local del ensayo. En lugar de los 3.411 kilos de sustancia seca introducidos, se encontró al terminarse el ensayo solamente 3.355 kilos, pues había pérdida de 56 gramos, igual a 1.64 por ciento de sustancia seca. El centeno demostró fuerte olor a moho, algunos granos eran ocupados por el moho, el color no era ya fresco del verde gris sino con matis ligeramente pardo.

El autocalentamiento antes descrito de los cereales es exclusivamente la consecuencia del acrecentado proceso de respiración originado por el exceso de agua, produciéndose más calor que no puede ser desviado hacia afuera. El calor producido se acumula en el interior de la masa del cereal, tanto más cuanto que el grano es mal conductor del calor.

E. Efecto de los Productos de la Respiración

Cada uno de los tres productos de la respiración, gas carbónico, agua y calor son de importancia en el transcurso del almacenamiento, El efecto del agua y del calor se manifiesta a simple vista, mientras que el del gas carbónico no es tan notorio en su aparición, sin carecer por esto de importancia. En un ejemplo con extremas consecuencias se caracteriza la importancia de estos productos.

Contemplando un montón alto de cereales cuyos gramos tienen un contenido de agua cerca del 16 por ciento, a las capas interiores no llega el aire suficiente, por ejemplo

un cargamento de cereales sueltos en una embarcación. Por la respiración nace el calor, el cual se acumula en el interior del montón, debido a la mala conductibilidad del calor por los cereales. Este calor y a la vez el agua producida, incitan todavía más las funciones vitales del cereal y con el curso del tiempo se llega a la acumulación de agua y de fuerte calentamiento. La temperatura sube muchas veces tanto que sobrepasa el límite soportable de la piel humana. El cereal se encuentra en el estado de asfixia (estofar, evehar, rehogar). Los granos demuestran un color especial pardo-castaño y el pardo amarillento y más o menos blando. Estos granos "quemados" no tienen sabor normal, sino extraño penetrante y herrumboso (atizonados) y solo aprovechable para forrajes. Al no ser volteado a tiempo el cereal para enfriarlo y airearlo enérgicamente, seguirá el proceso de calentamiento mas brusco y en el interior del montón se formará paulatinamente una masa negra, impropia para forraje. En esta fase, el proceso de calentamiento transcurre con rapidez y llega a veces a encenderse al extender el montón.

En la práctica se observa con más frecuencia el calentamiento de los cereales y muy raras veces deterioro total por autocalentamiento, lo que es sólamente posible por indolencia o desconocimiento del tratamiento de los cereales.

El seguir de cerca los cereales, en autocalentamiento se puede constatar singular relación en la temperatura. La máxima no se encuentra cerca del punto central del montón de cereales, sino en la proximidad de la superficie. En una capa de maíz de 2 metros de altura se encontró por ejemplo 12.5 centímetros debajo de la superficie 41°C, en 25 centímetros 46°C, en 50 centímetros 45°C, en 1 metro 40°C y en 1.50 metros 25°C, pues la temperatura del cereal crece con la altura de la capa y decrece en las capas superiores y en la superficie, porque allá tiene lugar una trasmisión de calor al aire ambiente y también por la evaporación activa de la humedad del cereal se produce en cierto grado frío, a causa de la evaporación. Como explicación de estas relaciones de la temperatura, bien puede darse como explicación admisible de la ascención de los gases calientes provenientes de la respiración de las capas inferiores del cereal. El vapor de agua que llevan los gases consigo reanima la respiración en las capas superiores y fomenta el alza de la temperatura. Esta consecuencia da por resultado unos medios auxiliares para el almacenaje en salones comunes y serán discutidos más tarde.

Al contrario del cereal almacenado en montones, los cereales depositados en sacos arrumados en cruce y tratándose siempre con razón y contenido normal de agua, la temperatura casi siempre se sostiene en límites normales. Los canales de aire formados por los sacos permiten una aireación permanente y de este modo también la salida del calor de respiración.

Con el autocalentamiento de cereales viene muchas veces la formación del sudor. En el interior del montón es transformada por la temperatura más alta existente allá, una parte del agua respiratoria del cereal en vapor de agua, el cual se difunde poco a poco hacia las partes exteriores del montón, tropezando con las capas más frías y condensadores de éstas. Como ya se ha dicho, están los cereales húmedos debido al frío producido por la evaporación del agua más fresca que se encuentra en la superficie y en éstas el vapor de agua saturado en el aire que viene del interior del montón, debía ser condensado

en forma de agua líquida, (gotas de sudor) pero el sudor no se forma en la superficie propiamente dicha. En la mayoría de los casos en 2 o 3 centímetros debajo de la superficie la temperatura es tan baja, que allí se realiza la condensación del vapor de agua y en tiempos frescos, en capas más profundas (10 a 15 metros). Con el sudor se está formando una zona con crecida humedad y por consiguiente un foco secundario de infección en donde los hongos de moho y bacterias principian inmediatamente su obra. Al reconocer la formación de sudor, debe comenzarse la volteada del montón para salvar el cereal. En silos cerrados, (sin instalación de ventilación adecuada) indica la formación de sudor un peligro mucho más grave debido a las altas capas en que se encuentra el cereal. Los focos de calor en el interior no son perceptibles sino cuando la formación del sudor ha llegado a la superficie y el cereal ya ha sufrido daños graves.

El control de la temperatura en silos cerrados es indispensable y se verifica por medio de instalaciones de teletermómetros especiales puestos en diferentes alturas del silo.

El autocalentamiento de los cereales debe impedirse a todo costo, ya que debido a éste la intensidad respiratoria es demasiado crecida y puede causar una fatal dislocación de la humedad, tal como se manifiesta por la formación del sudor. El control de la respiración por mediación de la temperatura de los cereales almacenados es sencillo en verificarse y fácil de comprobar LA EXACTA OBSERVACION DE LA TEMPERATURA EN CEREALES ALMACENADOS DEBE SER RIGOR. Entonces es cosa fácil percibir oportunamente un calentamiento y combatir esta calamidad adoptando los trabajos indicados para lograr un pronto enfriamiento, sea por volteada o una mayor extensión o traslado a otro sitio y extenderlos, o también de un silo a otro con el trasporte neumático.

F. La Importancia del Oxígeno

Según las explicaciones anteriores, el oxígeno es el factor más importante para la respiración, porque sin oxígeno no hay respiración en el sentido normal. Cuando está almacenado un cereal bajo la exclusión del oxígeno, se impedirá la formación de los productos respiratorios y como consecuencia el peligro de alza de la temperatura y el aumento del contenido de agua será imposibilitado.

Para orientarse sobre estas circunstancias fue verificado el siguiente pequeño ensayo: 350 gramos del cereal con 17.5 por ciento de agua fueron encerrados en botellas termos; en algunas botellas el aire entre los granos fue desalojado por gas carbónico. En estas botellas no subió la temperatura del cereal, mientras el cereal en la botella que contenía el aire se elevó hasta 2,5°C sobre la temperatura ambiente. Por la introducción del gas carbónico fue suprimida la actuación de la respiración normal.

Almacenando cereales húmedos en grande escala bajo la exclusión de oxígeno, como en silos cerrados, resultan condiciones muy parecidas. La respiración muy fuerte al principio está consumiendo el oxígeno del aire existente en el silo y en corto tiempo la masa del cereal

se encuentra en una atmósfera casi pura de gas carbónico-nitrógeno y la respiración ulterior es suprimida. Los hongos de moho como organismos aereobianos no tiene posibilidades de desarrollo por falta de oxígeno. Pero la humedad que existe alcanza para favorecer el crecimiento de otros organismos anaerobianos como lo prueba también el ensayo número 3. Entre estos microorganismos, llegan pronto las bacterias de ácido láctico a la supremacia y el resultado de esta almacenamiento de cereales húmedos en silos cerrados, por prolongado tiempo, resulta ser una masa lástica de cereales.

En cereales muy secos con 10 a 12 por ciento de agua el desarrollo de bacterias de ácido láctico y con esto la formación de ácido láctico es de tal modo paralizada, que masas grandes de cereales pueden ser almacenadas con exclusión de oxígeno con temperaturas relativamente bajas (10 a 15 por ciento), sin sufrir en su aptitud para la alimentación humana. Pero la seguridad de este sistema de almacenamiento depende de determinadas circunstancias que son, la poca humedad de los cereales y la temperatura reinante durante el almacenaje.

G. Medidas para la Supresión de la Respiración durante el Almacenamiento

En la respiración están fundados los principales peligros para la conservación de cereales. El objeto esencial del almacenamiento consiste por consiguiente en una amplia disminución de la respiración. Todos los medios por los cuales se logra esta finalidad pueden valer como medios de conservación. Ante todo el oxígeno, pero también el calor y la humedad son necesarios para la respiración. Cuando uno de estos factores no está presente suficientemente, la respiración se reducirá a un mínimo y con esto a la vez se evitará el peligro de daño en los cereales. Según esto resultan las siguientes posibilidades de conservación:

1. Por exclusión de oxígeno: el almacenaje se verificará bajo aislamiento del oxígeno.

2. Por enfriamiento: el cereal almacenado es llevado a temperaturas bajas.

3. Por secamiento: se está almacenando cereales secos.

Estos tres métodos serán discutidos en seguida:

1. Conservación por exclusión de oxígeno. El almacenamiento de cereales bajo aislamiento del aire es conocido desde tiempos remotos. En los depósitos de granos de los viejos de los viejos egipcios el cereal fue almacenado en recintos completamente encerrados y aislados del aire de fuera. Las basijas de arcilla cocida de los griegos después de llenarlos con cereales eran tapadas con tamo, arena y barro. Los hoyos en tierra hasta hoy utilizados en Africa Septentrional, España e Italia (Feggia) para almacenaje de cereales son también bajo aislamiento del aire y al mismo tiempo relativamente frescos. De la misma especie son

los hoyos en tierra en Hungría. El sistema de cubrir los cereales con tamo y arena se observa hasta hoy en la India y Persia, lo que conduce a una acumulación de gas carbónico en el cereal. Los Moros llamaron los hoyos en tierra para el almacenaje de cereales "Syles", precisión que luego fue modificada en silos.

De estas viejas experiencias se hizo uso en la construcción moderna de silos impermeables al gas (herméticos).

De los silos herméticamente cerrados no es necesario desalojar el oxígeno por gas carbónico, aunque es posible hacerlo, porque el propio cereal lo produce y verifica la gasificación en forma de "autogasificación", como se explicó más atrás. Almacenando cereales en silos cerrados en tiempo relativamente corto estará gastado por la respiración del cereal el oxígeno existen en el silo y pronto se producirá una atmósfera de gas carbónico-nitrógeno. En esta mezcla de gases, la respiración y como consecuencia natural de éste el desarrollo de calor ha llegado a paralizarse y así pues el cereal ha entrado en conservación. Especialmente en silos completamente herméticos (de acero u hormigón) muy pronto se presentan estas circunstancias.

Los cereales secos así almacenados no son perjudicados en su poder germinativo, ni en capacidad de panificación. El arroz almacenado bajo la exclusión del oxígeno había retenido plenamente su poder germinativo lo que demuestra el estado de salud, después de cuatro años.

Es de observar que en este sistema de almacenamiento las celdas de los silos deben ser cargadas siempre por completo, a fin de que la provisión de oxígeno sea pequeña, y debe ser a veces almacenar en ellos cereales muy secos, con un máximo de humedad del 12 por ciento y ser bien enfriados antes de almacenarlos en estos silos.

El almacenamiento bajo exclusión del aire no solamente disminuye las pérdidas por aspiración, sino que ofrece además la ventaja de que los cereales son alejados de las influencias externas y cuando el contenido de agua no pasa del 12 por ciento no necesitan ser movidos. Este sistema está indicado principalmente para almacenaje prolongado y para empresas grandes. Como complemento de la conservación por secamiento y por el asilamiento de las influencias atmosféricas resulta una seguridad especial.

2. Conservación por refrigeración. Para la casi completa supresión de la respiración, es suficiente la temperatura alrededor de 5°C. Después de prolongado el tiempo de almacenamiento en frío, los cereales demuestran buenas condiciones, tanto en la normalidad del poder germinativo como en el impulso de fermentación en la panificación, lo que demuestra que en los cereales no se han verificado conversiones biológicas.

La supresión de la respiración por temperaturas bajas, como medio dado por la naturaleza, ha jugado un papel primordial en países como Noruega, Suecia, Filandia, Rusia y

Canadá. Cereales fríos (0°C) pueden quedarse almacenados por varios años, sin peligro para ellos. Como ventaja resulta también, que los insectos nocivos son afectados por la temperatura baja y con frío prolongado pueden morir o por lo menos se evita la propagación cuando están presentes.

El almacenaje en frío en regiones templadas y calientes está asociado a gastos considerables, siendo por tanto económicamente inferior al procedimiento de conservación por secamiento. Además existe la dificultad de que cuando el cereal frío entra en contacto con aire caliente, la condensación del vapor de agua al cereal es inevitable, formación de rocío (por ejemplo el cereal con 3°C y el aire con 20°C y 75 por ciento de humedad relativa) y como consecuencia échase a perder fácilmente el cereal, especialmente en trasportes largos por ferrocarriles o ríos, donde queda limitada la posibilidad de dar al cereal un tratamiento especial. La adaptación de la conservación en frío queda limitada a industrias en las cuales el cereal sacado del almacenaje, llegue sin pérdida de tiempo a la elaboración.

Almacenaje en frío, de cereales húmedos con más de 16 a 17 por ciento de agua debe ser evitado, porque el desarrollo de ciertos hongos de moho por temperaturas de 0 a 5°C no queda completamente contrarrestado, además los cereales húmedos en silos, presentan mucha dificultad a la salida o descargada, por la formación de "puentes".

Naturalmente en los silos y graneros de las Malterías siempre se procura en mantener la cebada lo más fresca posible (Bogotá 15°C) aun cuando no se trata de una conservación típica de tratamiento por frío, sino análogo a las circunstancias climatéricas del lugar donde se encuentra establecida. Esta finalidad se logra por aireación correcta a su debido tiempo.

3. Conservación por secamiento. Acabados de trillar, los cereales contienen normalmente más del 16 por ciento de agua y por lo tanto no tienen estabilidad para un almacenaje durable bajo condiciones usuales, por causa de la respiración fuerte y sus consecuencias. Los cereales deben ser secados lo antes posible para lograr un almacenaje favorable.

Almacenados los cereales frescos en salones "abiertos" (secaderos) se obtiene el secamiento por el aire que pasa por el salón en tiempo seco, combinando esto con volteadas frecuentes de los cereales extendidos en capas delgadas de 25 a 30 centímetros. En tales circunstancias el contenido de agua decrece a 14.15 por ciento y tanto más acelerado cuanto más caliente y seco está el aire de fuera que atraviesa el salón. También en tiempo relativamente húmedo puede ser posible desecar los cereales por volteadas diarias, pero bajo la condición previa que la temperatura del cereal no pase de 8°C., porque temperatura más alta que ésta, intensifica la rapidez del crecimiento de los hongos de moho de tal manera, que dañan en corto tiempo el cereal, antes que los mohos puedan ser privados de sus condiciones de vida, a causa del secamiento retardado por el tiempo húmedo. Tampoco

una disminución de la capa de 10 a 15 centímetros puede impedir el enmohecimiento de los cereales. En este caso ayudará únicamente un pronto secamiento artificial.

Cereales recién cosechados y algo húmedos no pueden ser depositados en silos cerrados, porque en estos no hay manera de conducirles por secamiento al estado normal de conservación. Al almacenaje en silos, cerrados, debe proceder por conveniencia al almacenaje en salones "abiertos" y secamiento artificial. En casos dudosos es más razonable emplear el secamiento artificial sin pérdida de tiempo y no hacer experimentos, los cuales muchas veces han conducido a descomponer grandes masas de cereales. El trabajo es más acertado cuando se eliminan desde el principio todas las circunstancias que pueden complicar el almacenamiento. Debe ser principio básico el de secar los cereales con más del 19 por ciento de agua.

Por secamiento artificial se entiende no solamente el empleo de los diversos equipos de secadores para cereales por medio de aire caliente, sino también las instalaciones de aireación de graneros y silos aireados, por medio de aire absolutamente seco. Es natural que soplando o aspirando aire seco y de temperatura relativamente baja a través de los cereales, tienen que llevarse cantidades mayores de agua del cereal así: el desecamiento es acelerado y la temperatura del cereal decrece. El aprovechamiento de aire absolutamente seco para secamiento no es novedad ninguna y trabajan estas instalaciones según el tamaño del establecimiento, con cal viva (CaO), cloruro de calcio ($CaC12$), ácido sulfúrico ($H2804$) o máquinas frigoríficas. Los trabajos de volteadas frecuentes y los gastos por ello ocasionados son evitados de una vez para siempre por secamiento suficiente y almacenamiento en silos hasta que sean llevados a la elaboración. La economía de esta medida es dudosa cuando los cereales después de secarlos son guardados en almacenaje abierto (salones, graneros), debido a que el agua perdida por el secamiento, es reemplazada en parte por absorción de agua de la atmósfera.

En general la conservación por medio de secamiento tiene amplia significación. Sobre todo una determinada sequedad del cereal es indispensable, si es que el almacenaje debe ser llevado a la práctica. La sola sequedad puede ser suficiente para la conservación del grano, pero no la sola exclusión del aire por refrigeración sin tener en cuenta otros factores. Sólo en cierta combinación con la conservación por secamiento se obtiene de estos dos últimos métodos principales de almacenamiento la seguridad técnica que es necesaria para la cerificación de almacenaje en grande escala.

mdeb.
III-18-74

LOS MICROORGANISMOS

Los granos tienen en el momento de almacenarse, cantidades variables de esporas de hongos y otros microorganismos que adquieren en el campo donde se cosecharon o también en el mismo almacén si las condiciones son propicias para el desarrollo de ellos. En muestras de granos de trigo han sido aisladas por algunos investigadores entre 3.000 y 57.000 esporas en cada grano. Los distintos géneros de hongos identificados por los investigadores en diferentes partes del mundo, muestran que las poblaciones de dichos microorganismos son cosmopolitas. Los principales son: Penicillium, Aspergillus, Alternaria, Fusarium, Cladosporium y otros. Se considera que los daños causados por los hongos, reducen en un 2% la producción de granos en el mundo. Demeritan la calidad industrial, las propiedades alimenticias y el poder germinativo.

Los hongos que infectan el embrión de las semillas, disponen en esta área del grano, de mayor concentración de nutrientes debido a lo cual se reproducen con gran rapidez y originan la pérdida del poder germinativo de este material atacado ocasionando un grave daño, además calentamiento, etc. El olor y sabor desagradables característicos de los granos infectados por los hongos, les hacen perder su calidad y reducen su aprovechamiento como alimento humano y de animales domésticos. La producción de ciertas toxinas y enzimas por el hongo, que atacan los hidratos de carbono, grasas y proteínas dañando su calidad, puede ser funesta para los organismos que consumen granos afectados por hongos. Por ejemplo, el Aspergillus fumigatus provoca la Aspergillosis en aves y otros animales, manifiestándose la enfermedad por trastornos digestivos, respiratorios y nerviosos y aún en el hombre causa serias consecuencias.

Como es lógico los almidones, harinas y maltas derivados de granos infestados de hongos son de calidad muy inferior en la industria y llegan a ser rechazados en el mercado.

El grupo de hongos que daña a los granos almacenados pertenece a formas simples. Su tamaño es microscópico pero debido a grandes colonias que forman es posible observarlos a simple vista.

HONGOS

Definición : Hongo del latín fungus y del griego Spongos. Semejanza a esponja. Es un vegetal acotiledoneo, sin tallos, ni hojas, vida generalmente terrestre en forma saprófítica y parásita, Subrreino criptogamas, tipo talofítas (plantas con talo sin tallo, raíces, ni hojas) El talo es el aparato vegetativo de las talófitas, no se puede diferenciar órganos anteriores. Los hongos más comunes que atacan los granos son llamados

Mohos. Como las demás plantas muestran en su período de vida dos fases diferentes : Una vegetativa y la otra reproductiva. El cuerpo del hongo está formado de pequeños, finos y abundantes filamentos conocidos con el nombre de Hifas, las que a su vez forman una malla o micelio. El Micelio, al llegar a su madurez forma pequeños filamentos verticales llamados conidióforos sobre los cuales se originan una gran cantidad de pequeños esporos ó conidias, también dentro de estructuras especiales llamadas esporangios. Las especies de hongos que se encuentran atacando el grano, dependen principalmente de la clase de granos y de las condiciones ambientales y pueden hallarse en el interior y exterior de la semilla.

Los hongos que se encuentran dentro del grano se localizan especialmente en las regiones húmedas y calientes. La mayor parte de estos hongos inician su ataque cuando el grano está en proceso de desarrollo ó maduración. Muchas de estas especies son formas parásitas que en el campo pueden atacar otras partes de la planta, además de la semilla. Otros hongos atacan al grano unicamente en almacenamiento y superficialmente y son cumunes para casi todas las regiones. Las esporas de estos hongos son facilmente llevadas por el viento de un lugar a otro.

Hongos de campo. Son los que se presentan en semillas de cosechas recientes. Estos hongos infestan la semilla en el campo y en la siguiente cosecha si se utilizan semillas infestadas con estos hongos producen daños en la raíz pero no deterioran los granos almacenados. También estos hongos requieren agua libre para crecer y no continuan creciendo en la semilla si el contenido de humedad es inferior 22-25%. Estos hongos son :

Heliminthosporium, Tusarium, Alternaria, Cladosporium, Mucor, Giberella.

Hongos de almacén. Son los que se desarrollan superficialmente en el grano. Estos son : Aspergillus, Penicillum, Rhizopis.

FACTORES QUE TIENEN INFLUENCIA EN EL DESARROLLO E INVASION DE HONGOS EN GRANOS ALMACENADOS

Las condiciones ó factores que favorecen el desarrollo los hongos en los granos almacenados son :

a. Contenido de humedad del grano
b. Temperatura

c. El tiempo de almacenamiento
d. La condición del mismo grano
e. Infestación de insectos

Contenido de humedad : Este factor es el más importante; los contenidos de agua en el grano superiores al 13% favorecen el crecimiento de los hongos, perjudicando su calidad. Granos almacenados en Tibaitatá con más de 13,5% de humedad mostraron aumento en la invasión de hongos (Aspergillus glaucus) con disminución del 1% de germinación. Las muestras de granos almacenados por debajo del 13,5% durante un tiempo 2 - 4 años, no fueron invadidos por hongos y mostraron alto porcentaje de germinación. El Aspergillus glaucus es muy perjudicial porque mata los embriones y los mancha de una coloración café o negra aún en granos con 13 - 14% de humedad (base húmeda).

Ciertas especies de Penicillium se hallan también en granos en estado de deterioro, especialmente en maíz. A veces invaden los embriones de estos granos y los cubren o reemplazan con una masa de esporas que dan coloración azul al pericarpio en la región del embrión. Las especies Penicillium requieren para su desarrollo un contenido de humedad de 15 - 17% pero pueden invadir los granos a temperaturas más bajas que las requeridas por la especie Aspergillus; la invasión de Penicillium ocurren donde el maiz se almacena con alto contenido de humedad y temperatura moderadamente baja.

Hay algunas causas que afectan el contenido de humedad durante el almacenamiento. El contenido de humedad en ensayos fue mayor siempre en las capas superiores (hasta un 3% mayor) por la absorción de vapor de agua del aire (o sea el equilibrio en relación con la humedad relativa).

Algunos trabajos investigativos han demostrado los límites inferiores a los cuales pueden desarrollarse los hongos son de 75% de humedad relativa. Es decir es el punto crítico ya que un aumento en el contenido de humedad del grano y un aumento en la temperatura propicia el desarrollo de los mohos. No obstante se ha reportado recientemente el crecimiento de Aspergillus a humedades relativas del 65-70% con contenido de humedad del grano del - 13,5%.

Las esporas de los hongos contenida en los granos germina y se desarrollan acelerándose su crecimiento si la temperatura está entre los 25 - 35°C. Un 60% de humedad relativa es un nivel seguro de almacenamiento.

De acuerdo con las necesidades de humedad de los hongos se clasifican en : Hidrófitos : Requieren un mínimo de humedad r. de 90% Mesófitos: Requieren un mínimo de humedad relativa de 80 - 90% Penicillium. Xeró-

fitos : Requieren un mínimo de humedad relativa menor de 80% en Aspergillus.

Hay otras causas son : La evaporación de la humedad, de un lote pasa a otro y las mezclas de granos cuyos contenidos son diferentes.

Temperatura y su influencia: Los hongos de granos almacenados crecen más rapidamente a temperaturas de 25 - 35C. Su crecimiento es muy lento a 15° C. Si se quiere almacenar grano con un contenido mayor de 14-15% es preferible almacenarlo a temperaturas bajas como sea posible.

La rata de crecimiento disminuye cuando la temperatura pasa de 40-43°C aunque algunos crecen hasta 55°C. En todo caso el hongo y otros microorgsnismos necesitan una temperatura óptima para que se desarrollen con gran rapidez. Si la temperatura no es la necesaria para su crecimiento el hongo muere, siendo repentina su muerte si está más allá del máximo y lenta si está abajo de la mínima. Hay especies de hongos que pueden soportar temperaturas tan bajas como 8° bajo cero y tan altas como 76°C. Pero estas especies no afectan los granos almacenados.

Tiempo de almacenamiento : Mientras más alto es el contenido de humedad y la temperatura del grano, más corto es el tiempo que puede tenerse el grano almacenado sin riesgos de ser dañados por los hongos. Los hongos se empiezan a desarrollar a los 3-4 meses, cuando la humedad de los granos está entre 14 - 15% y a una temperatura de 20 - 25°C. Cuando el grano tiene humedad entre 13 - 14% este puede almacenarse por un año sin que haya una pérdida considerable en su calidad. Entre el 12 - 13 % puede almacenarse por varios años sin riesgos que haya daño - por hongos.

Condición del Grano : Cuando el grano no ha sido invadido por hongos puede almacenarse por más tiempo sin sufrir daños.

La infestación por insectos : Al desarrollarse insectos se aumenta la humedad la cual es aprovechada por los hongos propicia a dichos microorganismos de proporcionar la humedad necesaria para desarrollarse. Si el grado de agua contenido en el grano inicialmente es baja, entonces la humedad necesaria para los procesos vitales la obtienen los insectos de su propio metabolismo, como los g-

Influencia de la temperatura y humedad en el desarrollo de insectos .- La resistencia que poseen los insectos a las altas y bajas temperaturas es muy variable. En general puede decirse que las especies de insectos perjudiciales a los granos almacenados son destruídos por las temperaturas bajas -

extremas. Los granos almacenados son un alimento ilimitado para los insectos. La humedad y temperatura son los factores más importantes para su multiplicación. Aunque los insectos pueden obtener la humedad necesaria de los alimentos para sus actividades fifiológicas ya que por si mismos producen cierta cantidad de agua mediante su metabolismo. Se sabe que por encima de los 43°C. los insectos no pueden vivir por mucho tiempo. Si se exponen por algunas horas a 49°C mueren, aunque el R. Dominica puede soportar temperaturas aún más altas. Por debajo de los 12°C se retarda la actividad biológica, aunque también depende del estado biológico o metamorfosis. Generalmente los insectos de los granos pueden ser destruídos con cierta facilidad con bajas de temperatura. Por lo que se sabe hasta el presente, los insectos que atacan los granos almacenados no han desarrollado resistencia a las bajas temperaturas, según su distribución en el mundo y por los daños que ocasionan en el grano en las diferentes áreas ecológicas.

Los insectos que atacan a los granos dado habitat en que se desarrollan, en muy raras ocasiones son expuestos en forma natural a las temperaturas extremas, debido a que los granos son pobres conductores del calor y además los almacenes protegen a los insectos contra los cambios bruscos de temperaturas.

El desarrollo y reproducción de los insectos se incrementa con la temperatura, pero solamente dentro de ciertos límites, siendo en forma general entre los 21°C como mínimo y los 37°C como máximo, después de alcanzar este máximo los insectos medran el grano. Cuando la temperatura en el grano es de 20°C aproximadamente y el contenido de humedad inferior al 14%, estando los granos enteros y limpios éstos pueden permanecer por períodos más largos de tiempo en buen estado.

La humedad : Es un factor físico que está intimamente ligado con la temperatura y casi siempre operan en conjunto. Hay dos fuentes principales de humedad que afectan a los granos y en consecuencia a la intensidad reproductiva de las plagas que los atacan.

a. La humedad contenida en el grano o producto (base húmeda)
b. La humedad atmosférica del medio ambiente o humedad relativa.

La humedad que requiere cada especie es variable y está relacionada con los procesos fisiológicos del insecto. Sin embargo cuando una plaga se ha establecido en un grano cualquiera de las fuentes mencionadas, puede proporcionar la humedad necesaria para su desarrollo. Si el agua contenida en el grano inicialmente es baja, entonces la humedad necesaria para los procesos vitales la obtienen los insectos de su propio metabolismo como los gorgojos del género Tribolium. No obstante esto no permite una reproducción nor -

mal del insecto y aunque el grano esté infestado la población de insectos no puede incrementarse con mayor rapidez. En nuestras regiones tropicales de lluvias intensas y de clima cálido el almacenamiento es difícil ya que las condiciones ecológicas son favorables a la reproducción y el desarrollo.

La humedad por diferentes trabajos de investigación se ha demostrado que afecta la longevidad de varios insectos que atacan granos. Ej. Tribolium que al 12% dura 20 semanas mientras que al 8% solo vive 10 semanas. Se sabe además que la duración de distintos estados biológicos depende además de la nutrición, la temperatura, la humedad, es decir las condiciones del medio ambiente en los lugares en que las poblaciones se desarrollen. Ej. El Tenebroides mauritanicus, cuando las condiciones de temperatura y humedad no son favorables tardan hasta 3 años para completar su ciclo. Los adultos de S. Orizae lo hacen a 7.2°C y los adultos del S. Granarium entran en reposo a temperaturas de 1.6°C, pero ambas especies mueren si se exponen por varias semanas a dicha temperatura. El Oryzaephilus surinamensis no oviposita a temperaturas menores 12.5°C y no puede producirse en grano limpio cuyo contenido de humedad sea menor al 11% aunque la temperatura sea de 26°C pero si el grano está sucio y una temperatura de 21.1°C este insecto se reproduce aún con el contendo de humedad.

Cuando las temperaturas son superiores a 24°C, las poblaciones de insectos se incrementan con rapidez. Si la humedad relativa del aire es de 75% la humedad de equilibrio de la mayoría de los granos es superior al 14% bajo estas condiciones las poblaciones tienden a aumentarse con cualquier aumento del contenido de humedad o de temperatura. En cambio si la humedad del grano es inferior al 10% las temperaturas no son favorables al insecto, estas condiciones adversas parece que interfieren las funciones metabólicas normales impidiendo que se multipliquen.

Un incremento en la temperatura corresponde a una disminución en la humedad relativa y estas variaciones repercuten en la población de insectos y en los volúmenes del grano.

Los granos almacenados con altos porcentajes de humedad e infestación de insectos, se calientan con facilidad y sufren rápida descomposición porque la respiración de los granos se suma a la de los insectos y microorganismos. Durante el proceso general de la respiración, se genera energía que se trasforma en calor y el grano se calienta.

CONTROL DE PLACAS

La base fundamental para el combate de plagas es el conocimiento de aquellos factores físicos, químicos y biológicos que sean favorables a su abun -

dancia e incrementación.

Hay tres maneras bien definidas para defender los granos almacenados contra los enemigos naturales. Las que pueden resumirse así :

Prevención, Protección y Desinfestación

Por Prevensión se entiende el conjunto de medidas que impiden que las plagas lleguen a ponerse en contacto con los silos y bodegas y almacenes a humedades y temperaturas adecuadas.

Cuando los factores químicos y físicos y biológicos son bien conocidos hay muchas posibilidades de modificar aquellos que nos permitan efectuar medidas tendientes a aumentar los medios desfavorables a la plaga. De tal manera que si se evita, se elimina o modifican las condiciones favorables al incremento de la población, se está efectuando una medida de control preventivo o indirecto.

Por Protección se entiende el resultado de medidas que hacen imposible que las plagas se pongan en contacto con los granos almacenados, se establezcan y proliferen en ellos. Este sistema exige inocuidad para el grano mismo y para los humanos y animales domésticos que los consumen o han de consumir.

La Desinfestación comprende aquellos tratamientos que permiten erradicar las plagas con todas sus formas que ya están atacando los granos almacenados, es también llamado control directo.

PLAGUICIDAS O PESTICIDAS

Son sustancias o mezclas de sustancias que pueden usarse para destruir o controlar cualquier forma de vida vegetal o animal indeseable. Los plaguicidas se clasifican en :

a. Insecticidas b. Fungicidas c. Herbicidas d. Rodenticidas o raticidas

e. Acaricidas f. Molusquicidas g. Nematocidas.

El insecticida es una sustancia química con poder suficiente para exterminar ú obrar en cierta forma sobre los insectos o para mantener a raya su propagación.

Condiciones que debe reunir un buen insecticida

1. Elevada toxicidad y efectividad contra los insectos.
2. Baja toxicidad para los animales de sangre caliente y plantas.
3. Efecto muy rápido y facilidad de penetración a través de la masa del grano.
4. Que no demerite la calidad del grano en sus aspectos químicos y también en su olor, color y sabor y poder germinativo.
5. Químicamente estable para asegurar una prolongada acción insecticida.
6. Permitir su aplicación en forma económica.
7. Que no ofrezca riesgos de incendio y explosión.
8. Que no reaccione químicamente con los componentes excenciales del grano.

Cómo penetran o actúan los insecticidas

1. Venenos estomacales o protectores, es decir que causan la muerte por vías digestivas, controlando insectos masticadores cubriendo la superficie de que estos se alimentan. Su aplicación generalmente se hace antes que el ataque esté presente, y por ello se les llama protectores.
   Ej. El Arseniato de Plomo o de Calcio.

2. Venenos de contacto, es decir aquellos cuyo tóxico queda en contacto con alguna parte del cuerpo. Se subdividen a su vez en :
   a. De contacto directo.
   b. Insecticidas residuales es decir aquellos cuya acción es prolongada y aunque el insecto no esté presente en el momento de la aplicación, posteriormente quedará impregnado y entonces el insecticida penetrará por la piel. Ej. Malathion también denominado protector.
   c. Fumigantes, o sea insecticidas tóxicos gaseosos, que se introducen al lugar de respiración del insecto; estos causan la muerte por las vías respiratorias penetrando por los traqueolos. En general los insecticidas afectan el sistema nervioso, digestión, circulación, respiración.

3. Insecticidas sistémicos : Esto no nos interesan para el control de plaga en granos.

Los insecticidas químicamente se clasifican en :

1. Inorgánicos a base de compuestos minerales. Ejemplo: Verde de París.
2. Orgañicos sintéticos o sea aquellos manufacturados sintéticamente con la ayuda de la química moderna, entre los cuales están: a. Clorinados (Aldrin, DDT, Endrin, BHC, Heptacloro, Aldrex, Toxafeno) cuya acción residual es prolongada. b. Fosfóricos, son de alta toxicidad y de acción

múltiple y rápida pero de menor poder residual que los Clorinados. Son muy útiles para exterminar plagas con alto porcentaje de infestación y en forma rápida. Ej. Malathion, Parathion, Metasistox. C. Carbamicos, cuyo principal representante es el Sevin.

3. Insecticidas orgánicos naturales, sustancias extraídas de vegetales como el Piretro, Rotanona, Nicotina o del petróleo como la Emulsión Crítica.
4. Insecticidas biológicos, o sea son organismos oomo bacterias etc. que se formulan en polvos secos, polvos mojables y que contienen millones de esporas visibles que destruyen los insectos al parasitarlos.

Formulaciones de los insecticidas

Cuando se presentan en forma líquida su aplicación se denomina Aspersión. Pero a su vez en forma de líquidos pueden encontrarse :

a. Las emulsiones que son sustancias insecticidas o materiales tóxicos manufacturados en concentrados liquidos o solventes de tal manera que forman una emulsión al mezclarse con agua u otro líquido.

Soluciones

Son sustancias manufacturadas, mezcladas en disolventes orgánicos. También se presentan y se formulan los insecticidas en forma de polvo y su aplicación se denomina Espolvoreo. En este caso el ingrediente activo está mezclado con talco o arcilla. Hay polvos humectantes o mojables es decir que se pueden mezclar con agua porque contienen agentes humectantes ya que no sirven para ser mezclados con agua.

También se formulan como aerosoles o sea conjunto de partículas suspendidas en el aire. (1-50 micras/mm) como niebla o bruma. Su aplicación se denomina fumigación. Se puede efectuar su aplicación solamente en lugares herméticamente cerrados como silos, arrumes carpados o cámara hermética.

También se presentan en Granulados o sólidos. Ej. Cianuro de Calcio Phostoxin.

USO EFICAZ DEL INSECTICIDA

Para su eficacia debe tenerse en cuenta el hábito de la plaga, estados biológicos, estado del insecticida, tipo de mercancía a tratar, estado del tiempo y condiciones del depósito.

Pasos a seguir en el tratamiento contra insectos

Los tratamientos comprenden los siguientes pasos:

1. Limpieza rigurosa de todos los sitios del depósito, bodegas, o silo en que puedan acumularse residuos de granos, de productos, subproductos, o simplemente acumulación de polvo y basura que deben quemarse una vez recolectados. Y acondicionamiento del grano mismo es decir limpio y con la humedad adeduada.

2. Aplicación de insecticidas residuales a las superficies que no entren en contacto con el grano, como paredes, techos.

3. Aplicación de insecticida a las superficies en contacto con el grano y aplicación de insecticidas preventivos.

4. Aplicación de insecticidas curativos (esto en caso de presentarse plaga).

Fumigantes

La desinfestación es utilizada como ya se dijo para detener el daño ya existente, ya sea como defensa de sí mismo o como paso preliminar a la prevención o a la protección.

Entre los materiales empleados para el combate químico de las plagas están los Fumigantes, en un lugar preponderante.

Como ya se ha dicho el férmino fumigante incluye a todos aquellos materiales que ejercen su acción tóxica en estado gaseoso. Por lo general se almacenan y se manejan en forma líquida ó solidos, estados físicos que pasan a la forma gaseosa a temperatura ambiente para ejercer su acción tóxica. La principal ventaja de los fumigantes es y penetración, ya que se introducen en todos los espacios, rendijas, poros de los productos almacenados etc.

Su desventaja es la que sus vapores se dispersan con rapidez por lo tanto su aplicación debe ser en lugares herméticos especiales. No son materiales apropiados para ejercer efectos residuales. Generalmente su acción se ejerce durante el tiempo de exposición.

CONDICIONES PARA BUENA EFECTIVIDAD DEL FUMIGANTE

1. Hermeticidad
2. Condiciones atmosféricas al fumigar.
3. Dosis. El área superficial del grano individual, es un factor de influencia en las dosis utilizadas para tratar ciertos cereales. Por ejemplo el

sorgo, debido a que tiene dimensión pequeña pero de forma esférica, tiene mayor área superficial que el trigo por lo tanto se requieren mayores dosis para el sorgo. (Es motivo de investigación)

4. Distribución. a) Punto de aplicación. b) Densidad y circulación. d) Temperatura. (16-27°C otros de 10-35°C.
5. Naturaleza del producto fumigado. a) Tamaño de partícula (grano o harina b) Limpieza del producto. El tipo y cantidad de impurezas dentro del grano, tienen un efecto sobre la distribución del fumigante. Las moléculas de este siguen el camino de menor resistencia a través del área intergranular de la masa del grano. c) Humedad. d) Capacidad de absorción y adsorción. e) Sistema de apilamiento.
6. Método de aplicación.
7. Infestación y especies presentes.
8. Método de embalaje.

Condiciones que debe reunir un fumigante ideal

1. Elevada toxicidad para insectos.
2. Inofensivos para animales superiores o de sangre caliente.
3. Sin efecto nocivo sobre plantas, maderas, metal, etc.
4. Sustancias vaporizables que pueda mantener en forma líquida o sólida para facilitar su manejo.
5. Liberación de gas ó vapor en forma económica, rápida, fácil.
6. Difución rápida.
7. Permanencia como gas después de la liberación.
8. No atacar la germinación de la semilla si desmejorar calidad del grano.

Los fumigantes erradicantes de los insectos que atacan los granos almacenados son: Entre los líquidos el Bromuro de Metilo, Sulfuro de Carbono y Tetracloruro de Carbono, entre los sólidos el Cianuro de Ca (granulado) y Fósfuro de Aluminio, Phostoxin, gaseoso como el Anhidrico carbónico, Oxido de etileno. Los líquidos y sólidos se gasifican a la temperatura ambiente; ningunode los tratamientos con los fumigantes anotados anteriormente evita la reifestación y en la práctica está es muy frecuente en bodegas mixtas y más en donde no se somete todos los granos que se almacenan en ellas a la desinfestación oportuna.

Importancia de las moléculas de un Fumigante

Un fumigante se mueve a través del espacio o a través de la mercancía en forma de moléculas, en esta forma es como el fumigante alcanza y ataca los insectos. Esta distribución molecular es una de las propiedades más útiles e importantes de los fumigantes.

Las moléculas del fumigante gaseoso, no deben ser confundidas con los Aerosoles. Aerosoles son suspensiones de partículas líquidas o sólidas dispersas en el aire en forma de niebla, humo, etc.

Los fumigantes pueden existir como gases, líquidos y sólidos debido a las propiedades fundamentales comunes a las sustancias químicas.

Cada fumigante tiene su propia fórmula, su propia estructura molecular, su peso molecular y gravedad específica.

El peso molecular depende de la proporción en que entren sus componentes en la estructura molecular y la gravedad específica está influenciada por el peso molecular y otros factores. Por ejemplo: El Bromuro de Metilo cuya fórmula es CH_3Br, tiene una parte de Bromo con peso atómico 80, tres partes de Hidrógeno con peso de 3 y una parte de Carbono cuyo peso atómico es de 12. Por lo tanto el peso molecular para el Bromuro será :

$$\begin{array}{l} Br = 80 \\ H = 3 \\ C = \underline{12} \\ \quad\;\; 95 \end{array}$$

La gravedad específica es la relación del peso de la sustancia comparada a una cantidad igual de aire o de agua. Si el aire tiene una gravedad específica de 1 (uno), una cantidad igual de Bromuro de metilo gaseoso, pesa 3.1/4 veces más que el aire o sea 3,25.

Importancia del peso del fumigante

Con excepción del H CN, las moléculas de los fumigantes de uso común son más pesadas que el aire. Cuando un fumigante se aplica en la superficie de la masa de grano, es atraído por la fuerza de gravedad que empuja a las moléculas del fumigante a moverse hacia abajo a través de la masa del grano. Desafortunadamente si el peso molecular en un fumigante es alto, ello no significa que tenga necesariamente un buen poder de penetración a través de la masa del grano.

Los fumigantes compuestos con un alto peso molecular generalmente tienen menos número de molúculas por kilo de sustancia que los compuestos con bajo peso molecular.

Por ejemplo: la relación de las moléculas en un kilo de HCN el cual es ligeramente más liviano que el aire, con un kilo de Dibromuro de etileno, el cual es 6.1/2 veces más pesado que el aire está en el orden de 7 a 1.

La eficiencia de un fumigante es influenciado en un alto grado por otras propiedades fundamentales tales como la volatilidad, presión de vapor, punto de congelación, punto de ebullición, etc.

Volatilidad : Es la tendencia de un líquido a asumir el estado de vapor. Esto puede ser notado por la capacidad de un líquido o cambiar al estado gaseoso en un espacio abierto o también puede ser expresado como la cantidad de vapor que una unidad de volumen de aire podría mantener a una temperatura y presión dada (lbs requeridas para saturar 1.000 pies cúbicos). Algunos fumigantes son tan volátiles que ellos deben ser colocados en recipientes cilíndricos sellados, de paredes metálicas gruesas, mientras otros menos volátiles pueden ser almacenados en latas delgadas. La diferencia en el tipo de reciente requerido para mantener fumigantes son debidas a la presión de vapor de cada sustancia a temperatura ambiente ordinaria. El bromuro de metilo es un fumigante gaseoso, sin embargo, Ud. puede agitar el recipiente y oir y sentir un líquido dentro del cilindro. Si nosotros pudiéramos ver las moléculas individuales dentro del recipiente nosotros observaríamos algunas moléculas escapando desde el líquido al espacio inmediatamente superior al líquido. Estas moléculas estarán ejerciendo presión sobre las paredes del recipiente e intentando escapar. Esta presión es conocida como la presión de vapor. Dentro de un tiempo relativamente corto el número de moléculas en el espacio superior al líquido llegará a ser tan numeroso que por cada molécula que se desprende del líquido otra molécula está penetrando dentro del líquido. Así un estado de equilibrio será establecido en el cual la evaporación y la condensación ocurrirán a la misma rata, durante el tiempo que el cilindro permanezca cerrado, sin cambiar la temperatura. El número relativo de moléculas en el vapor y en el líquido permanecerá inmodificado. Si la temperatura es incrementada, el número y la velocidad a la cual las moléculas dejan el líquido y golpean el cilindro se incrementará y como resultado de esto se aumentará la presión de vapor. De esta forma, si la temperatura disminuye el movimiento de las moléculas disminuye y a su vez la presión de vapor disminuye.

En general, un fumigante con una alta presión de vapor alcanza a los insectos más rápidamente pero su efecto también desaparece en la misma forma, mientras fumigantes con baja presión de vapor tienen un poder de penetración inferior en los insectos, su efecto tiende a persistir más tiempo. Las propiedades fundamentales de un fumigante son de gran importancia para su correcta aplicación debido a que el uso de fumigantes incrementa el cambio para exposiciones a vapores tóxicos, sin embargo, para un buen trabajo de fumigación estas propiedades son importantes debido al efecto sobre la difusión o sea la penetración del fumigante dentro del grano. La difusión del fumigante puede ser acelerada por medios mecánicos tales como ventiladores para permitir la recirculación o movimiento de aire for

zado de la mezcla gas-aire a través de la masa del grano.

Igualmente la Adsorción y la absorción, tienen que ver con las propiedades fundamentales de los fumigantes: La adsorción es la adhesión de las moléculas del gas a la superficie de un material.
La absorción es la penetración de las moléculas del gas en un material tal como el grano, con el cual forman una solución líquida o sólida con la grasa o el agua contenida dentro del material.

Efecto de los fumigantes en los insectos

Venenos Respiratorios: Estos interfieren con la transferencia de oxígeno a los tejidos de un insecto.

Venenos de los Nervios: Atacan el sistema nervioso central.

Venenos del Protoplasma: Estos foman ácidos minerales en las células de los insectos, desorganizan la estructura proteínica o reaccionan químicamente para impedir la función de las células.

Casi todos los fumigantes son exelentes disolventes orgánicos, pueden disolver caucho, muchos plásticos y otros materiales sintéticos.

Fumigación con Bromuro de Metilo

Punto de ebullición 3.6°C (CH_3Br)

Aunque existen muchos fumigantes para el tratamiento contra infestaciones como los nombrados anteriormente, se ha venido usando en el IDEMA, con resultados satisfactorios el Bromuro de metilo. El Bromuro tiene propiedades como: Es un líquido que se gasifica a la temperatura ambiente. El gas que libera es más pesado que el aire por lo cual se aplica en la parte superior. Cuando no se dispone de equipo de recirculación debido a la alta toxicidad del Bromuro, es obligatorio que la persona que lo aplique, use la máscara contra gas, después de conectar el filtro de la misma que se encuentra en buenas condiciones. Para establecer la bondad del filtro debe llevarse un registro cuidadoso en horas y minutos del tiempo de uso. Mientras no se utilice la máscara, el filtro debe permanecer hermético para evitar que la absorción de otros gases, reduzca su eficiencia, pues los productores solo garantizan una vida de dos horas. Antes de utilizar la máscara el operador debe cerciorarse de que haya completa hermeticidad no solo en la máscara misma, sino en su acople con el filtro y aspirando fuertemente, lo que debe producir mayor presión contra la cara del operario y una sensación de axficia.

Debe tenerse además especialmente cuidado, de que el aplicador esté en buen estado, para prevenir escapes del fumigante y de que el envanse no esté corroído en su base.

Como precausiones adicionales :

a. No usar guantes de goma.
b. No Usar ropa muy ceñida.
c. En caso de que la piel haya tenido contacto con el fumigante debe lavarse de inmediato con abundante agua.
d. Cuando haya síntomas de envenenamiento, deben seguirse las instrucciones que dan las casas productores del fumigante.

El hombre no debe exponerse de modo continuo a concentraciones de este gas superiores a 20 p.p.m. límite de seguridad máxima para exposición diaria de 8 horas. Aunque el Bromuro de Metilo no es inflamable, en presencia de llama de desdobla rapidamente dando ácido bromídrico, muy corrosivo, para los metales.

Debido a que el Bromuro de Metilo es más pesado que el aire debe tenerse mucho cuidado al destapar los arrumes de mercancías fumigadas pues se concentra en la parte inferior, lo mismo que el cono de los silos. Por tal motivo se recomienda sbrir las puertas de las bodegas y de los silos para provocar la renovación del aire.

Orden a seguir en la aplicación de fumigantes

Selección del fumigante - Dosis del mismo (Cubicación en silos y arrumes) Preparación del espacio a fumigar, el embalaje y la forma de apilamiento. Comprobación de la hermeticidad, las condiciones del tiempo, la distribución del fumigante, la naturaleza del producto - Aplicación del fumigante - Tiempo de exposición necesario, aireación del producto.

FUMIGACION EN SILOS

Después de comprobar la necesidad de fumigar se debe proceder en la siguiente forma :

1. Tapar cuidadosamente las compuertas, ensambles, orificios por donde se pueda escapar el gas.

2. Calcular el volumen del silo en dónde se encuentra el grano a fumigar.

El volumen del silo se calcula así :

Volumen del cilindro más volumen del cono

$Vc = r^2 . h$ En la que :

H = Altura del cilindro
r = radio
= 3, 1416

$Vcono = \frac{r^2 h'}{3}$ en donde :

r = radio que es el mismo del cilindro
h' = altura del cono
= 3, 1416

Sumando el volumen del cilindro y el volumen del cono se obtiene el volumen total del silo.

Ej. : Se trata de averiguar el volumen de un silo de las siguientes dimenciones :

Cilindro: radio = 3 metros, altura = 30 metros
Cono : radio = 3 metros, altura = 2 metros. Calcular el volumen de este silo.

La dosificación del bromuro de metilo se calcula con el volumen total del tanque, cámara o bodega, donde se encuentra el producto que se vá a tratar. Es decir que la dosificación es indiferente al número de bultos o kilos que contenga el recipiente ó bodega.

Para la aplicación del insecticida de acuerdo con el sistema de recirculación del gas a través de la masa del grano se procede así :

Después de revisar el acople de las mangueras del ventilador a la parte superior y al cono del silo, se acciona el motor para que el aire inicie la circulación, succionados en el cono e insuflando por la parte superior.

Una vez que el aire esté en circulación se aplica el bromuro de metilo por la parte superior del silo y de acuerdo con la cantidad necesaria para el volumen de éste.

El gas recircula dentro de la masa del grano y esta operación debe prolongarse por espacio de 25 minutos.

Cumplidos los 25 minutos, se da por terminada la operación, retirando los elementos usados y tapando las bocas de acople de las mangueras.

Después de 24 horas se considera que el Bromuro de metilo ha efectuado la desinfestación.

Pasado el período de exposición del fumigante debe muestrearse el grano especialmente en el cono del silo, para asegurarse del efecto causado por la aplicación del Bromuro. En caso de que persista la infestación se debe proceder a la refumigación del silo.

Cuando no se disponga de equipo para fumigar por el sistema de recirculación, se aplicará el Bromuro de metilo en la parte superior del silo, después de haberlo hermetizado y calculado la dosis correspondiente.

También se puede dividir la dosis para aplicar el Bromuro en la parte superior del silo, la ventanilla de inspección y en el cono.

FUMIGACION DE BODEGAS

Para la fumigación de bodegas, debe procederse en la siguiente forma: Una vez comprobada la necesidad de fumigar es decir se encuentren plagas en las mercancias arrumadas en sacos procederá :

a) Revisar cuidadosamente las carpas que se van a utilizar, para constatar que estas no estén rotas o porosas, que permitan el escape de gases.

b) Las carpas deben asegurarse en su parte inferior solamente con los talegos prensa-carpas. El empleo de bultos ocasiona daños a las carpas; el manipuleo de estos es más difícil y se corre el riesgo de reinfestación del arrume.

c) Revisión a sus aplicadores y sus correspondientes mangueras, con el objeto de comprobar su buen estado para el servicio.

d) Las mangueras de los aplicadores deben distribuírse uniformemente en la plancha superior del arrume, de tal manera que cada una de las usadas, cubra una superficie aproximada de 10 metros cuadrados.

El extremo de cada manguera usada, deberá asegurarse introduciéndola por el centro de dos bultos en la plancha superior del arrume, colocados en forma de caballete, cuidando que la parte perforada o extremo, quede en la cámara por los dos bultos.

e) El arrume condimensiones máximas de 10.50 mts. de largo, 7.10 mts. de ancho y 4.10 mts. de alto que se aconseja, está proyectado para subrirlo con 4 capas de 12 mts. (40 aproximadamente) cada una y por lo

tanto deben tomarse las precauciones necesarias para que los empalmes queden herméticos.

f) Para dosificar el Bromuro de metilo se cubicará el arrume multiplicando sus tres dimensiones. La dosis de bromuro de metilo será de una libra por cada 28 mts. cúbicos o fracción...

g) El arrume debe mantenerse carpado durante 24 horas como mínimo y después de este tiempo se separan las carpas teniendo la precausión de darle toda la ventilación a la bodega.

Para prevenir reinfestaciones después de la fumigación con Bromuro debe practicarse una aspersión con Malathion (1 galón de Malathion del 57% en 25 de agua) en pisos, muros, techos y mercancías almacenadas en bodegas. En los arrumes, aplicar una solución del mismo producto en proporción de 1:30.

Tamaño de carpas

Las más usuales tienen los siguientes tamaños y capacidades :

de 20' x 20' para aproximadamente 150 bltos de grano de 62.1/2 kgs.
de 30' x 30' para aproximadamente 400 bltos de grano de 62.1/2 kgs.
de 40' x 40' para aproximadamente 700 bltos de grano de 62.1/2 kgs.

El tamaño de las carpas lo ha determinado la facilidad de su manejo; las de tamaño mayor que las anteriormente descritas resultan muy pesadas y voluminosas y se rompen al extenderlas sobre los bultos.

TOXICIDAD DEL BROMURO

a) No es tan tóxico para la mayoría de los insectos. Sin embargo otras propiedades hacen de él un fumigante eficaz. El efecto del bromuro de metilo en el hombre y en otros mamíferos parece que varía según la intensidad de la exposición. A concentraciones no fatales inmediatamente, esta sustancia química ocasiona síntomas neurológicos. La iniciación de los síntomas tóxicos se retraza y el período de latencia puede variar entre media hora y 48 horas según la reacción del paciente.

El Bromuro de Metilo es eficaz contra los ácaros.

Al entrar en contacto con la piel del hombre el bromuro líquido o gaseoso en fuertes concentraciones puede producir ampollas de mayor o menor gravedad.

Uso en Cereales y Productos de Molinería

El Bromuro es utilizado para casi todos los productos cereales. Penetra en materiales solidamente envasados, para tratar harinas empacadas, pero debe tenerse cuidado en nó revasar las concentraciones ni los períodos de exposición recomendados.

El único material que no debe fumigarse es la harina de soya con toda su grasa porque pueden producirse olores y sabores perjudiciales.

El pan hecho con harina fumigada con Bromuro puede tener un olor extraño y si este pan se tuesta puede tener un olor desagradable. Por ello en la fumigación de productos de molinería no deben rebasarse ni las recomendaciones ni los períodos de exposición recomendados.

Residuos en productos alimenticios

Por experiencias de los investigadores la fumigación de productos alimenticios con bromuro de metilo desde hace más de 20 años, en diversos lugares del mundo indican que no se producen efectos perjudiciales por la ingestión de alimentos tratados normalmente con este fumigante. El bromuro aplicado correctamente es un fumigante inocuo para productos destinados al consumo humano.

Efectos perjudiciales sobre materiales diversos

Pueden presentarse manchas u olores temporales o permanentes en algunos productos alimenticios fumigados con Bromuro. En algunos casos estos defectos se pueden atribuír a reacciones con azufre o compuestos de azufre existentes ya en los productos alimenticios o añadidos a ellos durante su elaboración. No deben exponerse a la acción del CH_3Br, sal yodada, jabones en polvo, y bicarbonato sódico. Esponjas de caucho.

Otros Fumigantes

Mezcla del sulfuro de carbono con tetracloruro. El sulfuro de carbono fue uno de los primeros fumigantes empleados en gran escala. Figura entre los fumigantes menos poderosos pues se necesitan dosis muy elevadas.

Los vapores del Bisulfuro forman en el aire una mezcla muy explosiva y sumamente peligrosa por ello va decayendo su uso. Para disminuír los riesgos de explosión se mezcla con tetracloruro de carbono en proporción de 30% de sulfuro y 70% de tetracloruro. El tetracloruro casi no se usa so-

lo por ser poco tóxico para los insectos. El papel útil es el de su uso como ingrediente de mezclas, porque permite reducir el riesgo de incendio de otros fumigantes. Esta mezcla se usa en dosis de 200-250cc/m3 con exposición de 72 horas.

Hay otras mezclas de fumigantes líquidos como el Dowfume 75 (Dicloruro de etileno 70% y Tetrac. de carbono 30%).

Este producto es fabricado por la Dow Chemical lo mismo que el Bromuro de metilo. El Dfume 75 se aplica facilmente incorporándola en forma continua a la corriente del grano en las bandas transportadoras.

Fumigantes Gaseosos

Como fumigante gaseoso se puede citar Anhidrido carbónico, el óxido de etileno y el ácido ciahídrico, los cuales en la práctica han sido desplazados por los fumigantes antes nombrados, debido a que requieren equipos costosos para su aplicación y personal muy capacitado por ser muy tóxico especialmente el HCN.

Fumigantes Sólidos

Entre los fumigantes sólidos hay dos productos, cuya aplicación y comportamiento son semejantes, pues deben incorporarse a la masa del grano mientras se llena el silo, generando gases tóxicos. Ellos son el Cianuro de Calcio y el Fosfuro de Aluminio.

El Cianuro de Ca viene granulado y así se vierte al grano. Al entrar en contacto con este por la humedad se descompone generando gas cianhidrico (CHN) que se difunde por todo el recinto del silo. Después de algún tiempo el gas se disipa quedando un residuo de carbonato de Ca. Cuando se trabaja con cianuro hay que tener el cuidado de proveer la mayor ventilación posible a fin de difundir los gases que puedan acumularse en el ambiente del operario pues las emanaciones del HCN son siempre peligrosas.

No conviene fumigar con Cianuro el maiz blanco porque se mancha y en consecuencia se rebaja su calidad comercial.

Toxicidad del HCN

Es un veneno poderoso de acción rápida pero muy peligroso. En los animales de sangre caliente y en el hombre produce la asfixia al inhibir las enzimas respiratorias y hace que los tejidos sean incapaces de absorber oxíge

no de la sangre en forma normal.

En los insectos él HCN es uno de los tóxicos mas efectivos que se conocen, tienen también un rápido efecto paralizador sobre muchas especies, que debe tenerse en cuenta cuando se fumiguen granos ya que las concentraciones subletales pueden producir una muerte aparente ó sea la "Estupefacción protectora" Se usan 128 gr/m3.

Fosfuro de Al

En el comercio se expende en forma de tabletas ó pastillas de un compuesto formado de Fosfuro de Al y Arbamato amonico. Al hacer contacto con la humedad se descompone lentamente dando Fosfamina. Comercialmente hay un producto llamado Phostoxin; los comprimidos o tabletas se colocan dentro de la masa y liberan el gas Fosfamina que mata los insectos y desaparece sin dejar ningún cambio en el producto ni efecto tóxico. Para matar los insectos el gas requiere 3 días a temperaturas del grano de 20°C o 5 días a temperaturas de 15°C. Se emplean de 6 - 15 comprimidos por tonelada de grano. Cada comprimido pesa unos 3 grs y libera uno de Fosfamina.

Toxicidad de la Fosfamina

La fosmamina es muy tóxica para los insectos que infestan los cereales y es también muy venenosa para el hombre. La concentración máxima permisible para una exposición diaria continua es muy baja. La fosfamina tiene un olor que recuerda el carburo y se dice que incluso a bajas concentraciones este olor advierte la presencia del gas.

FOSFAMINA

(Fosfuro de hidrógeno). (Fostoxin)

Fórmula Química	PH_3
Densidad	1.2
Presión de Vapor	muy alta
Gran poder de difusión	
Insoluble en agua y en grasas	
Punto de ebullición	- 87.4°C

Con impurezas es inflamable espontáneamente, pura solamente en estado de ignición.
Reacciona con metales, especialmente cobre, oro, plata.

Presentación.

Tabletas de 3 grms. con un gramo de sustancia activa.

Píldoras de 06 grms. con 0.2 grs. de sustancia activa.

Formulación	Peso Grs.	Diámetro mm	Grosor m.m.	Gas Liberado Grs.	Iniciac. Descomp. horas	Descomp. total horas	
Tabletas	3	18	6	1	2 a 3	48 a 72	
Píldoras	0.6	9	7	0.2	1 a 2	12 a 48	1 /

Tiempo de Exposición

Depende de varios factores: temperatura y humedad en la cámara, silo o arrume - tipo de mercancía en relación a los espacios interticiales y plaga a combatir - diferentes tipos de insectos y sus ciclos biológicos en que se encuentren.

Tiempo de Exposición

Normas Aproximadas	Tabletas	Píldoras
De 10 a 15 °C	5 días	4 días
De 16 a 20 °C	4 días	3 días
Superior a 20°C	3 días	2 días mínimo

Un factor importante en todos los casos es la temperatura mínima, en el interior de la mercancía; no se debe reducir el tiempo mínimo de exposición indicado para cada caso.

1 / La descomposición inicial y la total están calculadas a una temperatura de 25°C y una humedad relativa de 50.0 a 70.0%. Con temperaturas y humedades superiores el tiempo de iniciación es inferior.

Un grano con humedad inferior al 10.0% requiere un tiempo de exposición más prolongado. Mercancías muy prensadas o densas, como las harinas deberán ser sometidas al gas durante 5 días por lo menos. Los granos atacados por ácaros requieren exposición al gas durante 10 días. Es de advertir que una mercancía almacenada con humedades elevadas y debido a que las condiciones climáticas de la zona esteñ desprendiendo vapor de agua, no debe permanecer más de 5 días bajo carpa, porque ese vapor se condensa en la última plancha o capa; la plancha superior de un arrume y en menos grado, a las inferiores.

Aplicación en Silos

Se debe proceder a darle la mejor hermeticidad al silo. Cuando se quiere almacenar mercancía en silos y esta se encuentra infestada, se aplicarán las píldoras o tabletas de Phostoxin por la parte superior del silo a la caída del grano. Si la mercancía de un silo está infestada se requiere trasegar para incorporarle el fumigante. En la Planta de Silos del Idema en Cartago, con silos metálicos de 584 M^3 se están fumigando las celdas sin necesidad de ocupar otras instalaciones. El procedimiento practicado consiste en hacer circular el grano por el cono, de allí a la banda, de ésta al transportador y posteriormente a la parte superior del silo. El Phostoxin se aplica a la caída del grano. Los resultados reportados de la práctica anterior han sido satisfactorios y además simplifican la labor, ya que se ejecuta en tiempo relativamente corto y sin recurrir a otras instalaciones. Se debe tener presente que el fumigante tiene un radio de acción por comprimido de 3 metros y que la iniciación de descomposición del fumigante es de 2 horas aproximadamente.

Dosis

Se recomienda de dos a tres tabletas por tonelada de grano, adicionando media tableta por metro cúbico de espacio vacío de la cámara . Cuando se empleen píldoras con distribuidor automático se utilizarán de 10 a 15 por tonelada, agregando 2 píldoras/M^3 de espacio libre del silo.

Ej.: Se requiere fumigar con Phostoxin, 600 toneladas de trigo de 75 kilogramos de peso hectolítrico, las cuales se almacenarán en un silo con las siguientes características : Cilindro con radio de 4 metros y altura de 25 metros. El cono tiene 4 metros de radio y 2.5 metros de altura.

Procederemos así : Averiguamos el volumen total del silo.

Volumen del cilindro:) (. r2. h
3.1416 x 16 x 25 = 1.256.64 M^3

Volumen del Cono : $\frac{\pi \cdot r2 \cdot h}{3}$

$\frac{3.1416 \times 16 \times 2.5}{3} = 41.89\ M^3$

Volumen total del silo es igual al volumen de su cilindro y del cono.
Volumen total del silo = 1.256.64 mas 41.89 igual a 1.298.53 M^3

Las 600 toneladas de trigo de 75 kilogramos de peso hectolítrico ocupan el siguiente volumen :

Convertimos el peso hectolítrico a peso por metro cúbico.

75 kilogramos	100 litros
X	1.000 litros

$X = \frac{75 \times 1.000}{100} = 750$ kilogramos / M3

Si 750 kilogramos ocupan 1 M3

600.000 " " X $\quad X = \frac{1 \times 600.000}{750} = 800$ M3

La dosis a aplicar es de 3 tabletas por tonelada, entonces procederemos a establecer la cantidad de fumigante para las 600 toneladas de trigo así :

3 Tabl.	1 Ton.	
X	600	$= \frac{X = 3 \times 600}{1} = 1.800$ tabletas

Ahora averiguamos la cantidad de tabletas por espacio libre del silo.

Volumen del silo:	1.298.53
Menos volumen ocupado por las 600 toneladas	800 M3

Espacio libre en el silo 498.53 M3

Por un metro cúbico de espacio libre necesitamos 0,5 tabletas para los 498.53 necesitamos :

0.5 tabl.	1 M3	
X	498.53	$= \frac{0.5 \times 498.53}{1} = 250$ tabletas

Cantidad total de tabletas requeridas : para 600 toneladas 1.800 tabletas, para los 498.53 metros cúbicos 250 Total tabletas de Phostoxin 2.050.

Culminado el desprendimiento del Fosfuro de Hidrógeno, en el silo queda un polvo fino, compuesto por oxidrato de aluminio, el que puede contener vestigios de fosfuro de aluminio inferior al 1.0% del peso inicial del comprimido calculado como PH_3, el que se descompone paulatinamente al trasegar el grano. Luego de evacuar la mercancía de un silo tratada con Phostoxin es conveniente airearlo para renovar el aire contaminado y evitarle accidentes al personal que deba penetrar en él.

Tratamiento de Arrumes

Se deben tener precauciones en el hermetismo de las carpas. Para fumigación de mercancías bajo carpas que se encuentren ensacadas o envasadas, se distribuirán las tabletas o píldoras de Phostoxin sobre bandejas o recipientes de madera, o aluminio para usos múltiples o también de cartón para pocos tratamientos, es decir, bandejas o platos desbechables. Estos recipientes se recomiendan para facilitar el retiro del polvo residual; se procurará que los comprimidos permanezcan separados entre sí para permitir una buena y total descomposición.

Para tratamiento del tabacc no debe exceder de una tableta por metro cúbico.

Vagones del Ferrocarril

Cuando una mercancía se encuentra infestada y se requiera despachar a otra dependencia sin lograrse un tratamiento previo, se puede fumigar en el vagón, empleando de 2.5 a 3.5 tabletas por metro cúbico. Es necesario hacer la anotación de la fumigación en un sitio externo y visible del vagón y notificar los detalles por la vía más rápida a la dependencia receptora de la mercancía. Para descargar es indispensable dejar airear abriendo las puertas y luego de un tiempo prudencial empezar el descargue.

Precauciones en el uso de Phostoxin

El fosfuro de hidrógeno es tóxico para los seres humanos y toda clase de animales. Por esto se evitará cualquier inhalación de pequeñas cantidades de gas, así como respirar el polvo residual que pueda desprenderse de los granos o mercancías similares tratadas. No fumar ni comer durante el tratamiento; lavarse las manos después del mismo. Para su manejo es conveniente usar guantes de caucho.

Abrir los envases al aire libre o al lado de una ventana. Cuando sea po-

sible el contenido de los tubos se utilizarán en una sola operación, de lo contrario se tapará de nuevo al igual que las latas, cerrándolas herméticamente con cinta adhesiva. De esta manera se podrá conservar el producto durante algunos días, cercior ándose de que no existan escapes de gas. Las botellas de píldoras podrán guardarse por mayor tiempo una vez sacada la cantidad de producto necesario, ya que se cerrarán de nuevo herméticamente con sus tapas de rosca. Una vez vaciadas las latas o botellas se deberá comprobar que en su interior no hayan quedado comprimidos; las botellas vacias con tapas de rosca servirán para guardar tabletas de tubos. Las bolsitas de absorción que se encuentran en el fondo de las latas deben enterrarse profundamente. Las Latas y tubos vacios deben destruírse y enterrarse para evitar que les den otro uso.

No deben fumigarse locales habitados. En bodegas se podrá continuar trabajando cuidando mantener abiertas sus puertas y sitios de ventilación; es prohibido dormir en ellas.

El Phostoxin debe ser manejado por personas previamente instruídas en su empleo. Aunque su aplicación es fácil se observarán todas las precauciones para prevenir accidentes.

Antes de distribuír los comprimidos se colocarán carteles de avisos en lugares visibles que se retirarán cuando hayan finalizado la aireación. En ellos se indicará la fecha de comienzo del tratamiento. Igualmente se informará al personal de la instalación de las precauciones a tomar en caso de emergencia.

Siempre se observará el tiempo mínimo de acción del gas pues cualquier reducción del mismo, pone en peligro al personal y además el éxito del tratamiento, ya que los comprimidos continuarán desprendiendo fosfuro de hidrógeno hasta su total descomposición.

Nunca se pondrán los comprimidos en contacto con el agua y otro líquido.

Primeros Auxilios

Las intoxicaciones con fosfuro de hidrógeno pueden darse por dos causas :

1. Por inhalación de Fosfuro de Hidrógeno en concentraciones elevadas durante un corto período (por ejemplo en la fumigación de un local o de una celda de silo) ; o pequeñas concentraciones de gas durante un tiempo prolongado, es decir, durante una o varias horas consecutivas.

La inhalación de concentraciones peligrosas de fosfuro de hidrógeno dá lugar a todos los casos a claros síntomas de intoxicación, como dolores punzantes en el pecho cerca del diafragma, náuceas, vómitos, diarreas, fatiga prolongada y palidez.

Estos síntomas de envenenamiento pueden darse por las siguientes causas:

a. Por penetrar sin máscara en un lugar sometido a la acción del gas, o con máscara de filtro defectuoso.

b. Por seguir el tratamiento una vez transcurrido el tiempo límite de desprendimiento del gas.

c. Por penetrar en un lugar gasificado antes de su aireación.

d. Por permanecer en lugares colindantes a los tratados sin haber tomado la precaución de proporcionarle buena ventilación.

Si por cualquiera de los motivos expuestos se presentasen síntomas de envenenamiento, la persona afectada será trasladada al aire libre acostándola comodamente y permaneciendo quieta bien tapada. En caso de intoxicaciones ligeras el paciente se recuperará rapidamente en una o dos horas sin que se presenten efectos secundarios. El accidentado no deberá reanudar el trabajo trasourridas 24 horas ya que se requiere este tiempo para que el tóxico quede eliminado del cuerpo.

INSECTICIDAS PARA TRATAMIENTOS PREVENTIVOS Y PROTECTORES

La limpieza y aseo general de bodegas debe complementarse con aspersiones de insecticidas preventivos, o incorporar a la masa del grano en cuyo caso actúan como protectores. A continuación se tratará en particular sobre algunos de los insecticidas más usados de este tipo.

MALATHION

S - (1,2 - bis (etoxicarbonil) etil) ; 0,0 - dimetil fosforoditioato

$C_{10}H_{19}O_6PS_2$

Propiedades Físico-químicas

Líquido de color amarillo oscuro

Olor intenso
Gravedad específica 1.23
Se hidroliza rápidamente y pierde sus propiedades
Insecticidas bajo condiciones alcalinas (aguas duras)
Corrosivo para el hierro
Altamente tóxico para ovejas y peces

PROTECCION DE LOS PRODUCTOS ALMACENADOS EN SACOS

Aplíquese una de las mezclas señaladas en la Tabla sobre cada capa de sacos según se van colocando estibas y después, sobre la parte superior y costados de las estibas cuando se haya terminado de colocarlos.

	Equivalencias Aproximadas de las Dosis para Aspersión.		
	Cantidad de la Formulación	Cantidad de agua	Area tratada
Protección de los productos almacenados en sacos con aspersiones de Insecticida Malathion	Líquido emulsificable al 57.0% 250 cms cúbicos	4 a 8 litros	100 mts cuadrados

Convenientemente se puede usar Malathion polvo 2% mezclado con talco. En dosis efectivas contra insectos, el producto no es tóxico, no cambia el sabor, olor y germinación de la mercancía.

INOCUIDAD DEL INSECTICIDA MALATHION

Las investigaciones toxicológicas relacionadas con la seguridad en el empleo del insecticida Malathion se han llevado a cabo en diversas formas desde 1.949. Estas investigaciones han determinado que un nivel de 8 ppm (8 gramos de Malathion 100.0% en 1.000 kilos de grano tratado) es permisible enlos granos alimenticios por su margen de seguridad para la salud. Dicho nivel fue fijado por el Departamento de Alimentos y Medicamentos de los E.U.A. Estas investigaciones también han establecido que el insecticida Malathion ofrece seguridad en su uso durante las aspersiones debido a su baja toxicidad cutánea (exposición única en conejos durante 24 horas - la DL_{50} dosis letal media aproximada en mg/kg. es 4.100) y a su baja toxicidad oral aguda (en las ratas la DL_{50} aproximada en mg/kg es de 2.830).

La toxicidad del insecticida Malathion para los seres humanos y animales es baja.

ASPERSIONES RESIDUALES

Antes de cargar o almacenar granos nuevos, deberá aplicarse una aspersión residual con Malathión a las paredes, pisos y maquinarias en los elevadores de granos o a los locales de almacenamiento en los graneros. La aplicación debe ser completa y cubrir uniformemente todas las superficies.

ASPERSIONES DE LIMPIEZA Y RESIDUALES CON INSECTICIDA MALATION

Instrucciones para las formulaciones de líquido emulsificable.

Cantidad deseada de Aspersión Final Métrico	Líquido Emulsificable al 57 %
25 litros	**1 litro**
100 litros	4 litros
300 litros	12 litros

Para preparar una solución de cualquier insecticida úsese la siguiente fórmula :

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$$ Donde :

C_1 = Concentración inicial con que viene comercialmente el producto.

C_2 = Concentración deseada

V_1 = Volumen del soluto o cantidad de insecticida que debe agregar al agua.

V_2 = Volumen total de la solución

PRECAUCIONES

Cerciorarse del buen funcionamiento de la máquina utilizada en su aplicación para evitar escapes que caigan sobre el operario. Evitar respirar la neblina y su contacto con la piel o ropa.

Usar indumentaria apropiada y lavarla con agua y jabón antes de usarla nuevamente.

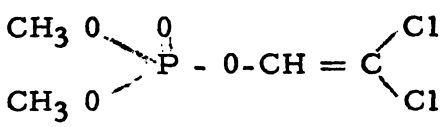
Luego de ejecutada la labor el operario debe bañarse con agua y jabón. En las aplicaciones debe evitarse contaminar mercancías como manteca, aceite, azucar, panela, sal, harinas. Destruír los envases vacíos para evitar usos indebidos.

Lavar en forma adecuada la aspersora o el nebulo utilizado evitando los residuos.

En el Idema se está aplicando con aspersora una parte de este insecticida por 24 de agua, con nebulizador de neblina seca una parte por cinco a diez de ACPM.

D. D. V. P.

Diclorvos - Dedevap Diclorcel



2,2 - Diclorovinil dimetil fosfato

Propiedades Físico - Químicas

Líquido incoloro o ambar
Gravedad específica 1.44
Punto de ebullición (a 1 mm de Hg) 77°C
Soluble en solventes orgánicos, 1% en agua y 3% en Kerosene
Corrosivo al hierro
No reacciona con teflon y polietileno
Polietileno de calibre muy delgado puede ser permeable a sus vapores.

Formulaciones

Vapona E.C. 24%

1. Para desinfestación de Bodegas, (paredes, pisos,techos) se debe usar una concentración del 0.5% que se consigue con una mezcla compuesta por una parte de vapona en 47 de agua, esto es, si la mezcla se hace

con base en litros la proporción será un litro de Vapona en 47 litros de agua.

2. Para desinfestación de polillas, larvas y otros insectos que se encuentren fuera de la mercancía almacenada, deben usar una concentración del 1.0% que se obtiene mezclando una parte de Vapona en 23 de agua.

3. En casos eventuales puede utilizarse este producto para reemplazar las fumigaciones con Bromuro de Metilo en la siguiente forma :

a. Tomar medio litro de Vapona sin mezcla de agua, para vaciarla en un recipiente de madera, que se coloca debajo del arrume infestado. Este sistema se llama vaporización.

b. La forma y dimensiones del recipiente de madera, que se coloca debajo del arrume las encontrarán en el catálogo que estamos anexando. (El boletín técnico S.T.A. 2 Control de plagas en bodegas con Vapona 24% E.C., publicado por la Shell, dice en su página 2.

Diseño de recipiente de madera: Se seleccionan bloques o trozos de madera dura compacta de 1.20 metros de largo por 20 centímetros de ancho y 10 a 15 centímetros de altura. A este trozo se le hace en el centro y a lo largo una ranura de cinco centímetros de profundidad por 10 centímetros de ancho y un metro de largo. Esta cavidad será suficiente para retener medio litro de Vapona 24% E.C.)

c. Deben tener especial cuidado de que cuando estén realizando operaciones de vaporización, no permanezca en la bodega personal alguno así como tampoco animales domésticos. En caso de que sea necesario que el personal entre a la bodega, previamente y con las debidas precauciones, deben ser retirados los recipientes que se hayan colocado. Por otra parte en el uso del Vapona, deben tener las siguientes precauciones :

1.- Evitar que el producto entre en contacto con la piel o ropa del operario ; en caso de que esto suceda, debe lavarse la parte afectada con bastante agua; si el contacto no es en la piel y si en la ropa del operario deberá cambiarse inmediatamente.

2.- En las operaciones de aspersión, debe tenerse cuidado de que la lluvia no caiga sobre el operario ni sobre persona o animal doméstico alguno.

3.- Las aspersiones deben efectuarlas de tal manera que el ope-

rario no pase por un sitio ya asperjado, es decir, que esta operación debe hacerse siempre del fondo de la bodega hacia la puerta de salida.

4.- También debe procurarse no inhalar el producto y por lo tanto, para el retiro y colocación de los recipientes así como para las aspersiones, es conveniente tener en cuenta la dirección del viento.

5.- El operario u operarios que hayan trabajado con el producto, deben lavarse la cara y las manos antes de comer, beber, fumar, o al comienzo de los descansos en el trabajo; en resumen cada vez que se termine una operación de aspersión o vaporización el operario debe lavarse con abundante agua las partes del cuerpo expuestas al producto.

6.- Los principales síntomas de envenenamiento por Vapona son: náuceas, vómito, visión borrosa, achicamiento de las pupilas, debilidad general y convulsiones.

7.- En caso de que se presenten estos síntomas en una persona que haya estado trabajando con Vapona, debe ser llamado inmediatamente al médico, mientras tanto si el envenenamiento ha sido producido por salpicaduras en la piel, debe lavarse la parte afectada con abundante agua y jabón.
Si se ha ingerido el producto, debe provocarse vómito rápidamente.

8.- Al médico deben hacerle conocer las siguientes instrucciones, dadas por los fabricantes del producto.

Tratamiento Médico : Vapona

Es un inhibidor de la colinesterasa, por lo tanto en todos los casos serios de envenenamiento administrese inyecciones de Atropina (2 mg) intramusculares o intravenosas. Vuelva a inyectar cada 10 minutos si es necesario 2 mg hasta que el enfermo esté completamente atroponizado. No se debe permitir la exposición a los insecticidas. Organo-Fosforados - hasta que la actividad de la colinesterasa haya vuelto al estado normal.

9.- La última parte de las instrucciones para el médico, deben ustedes tenerlas en cuenta en el caso de que un trabajador sufra.

10.- En caso de que en el manipuleo del producto se presenten

derrames en el piso, el área debe tratarse con una solución cáustica y lavarse con abundante agua.

D. D. V. P. 50 %

El DDVP Bayer al 50% se utiliza en aspersiones y nebulizaciones para tratamientos sanitarios en bodegas. A continuación indicamos las principales observaciones para su empleo.

1. Aspersiones con fumigadoras John Bean :
   Se recomienda que el agitador del tanque de mezcla esté funcionando. Para preparar una solución al 1.0% de materia activa se utiliza un litro de DDVP al 50.0% por 49 litros de agua.

   Cada litro de la solución preparada tiene 10 centímetros cúbicos de materia activa.

   Según las especificaciones para la aplicación indicada por la casa fabricante del DDVP al 50% se debe aplicar 1.7 centímetros cúbicos en promedio de materia activa, por cada 100 metros cúbicos de espacio a tratar. Con un litro de solución al 1.0% se fumigan :

   1.7 100 $\frac{100 \times 10}{1.7}$ = 588 M3
   10 X

   600 M3 por exceso

2. Para nebulizaciones con el Swingfog SN-11 se procede así :

   Los nebulizadores tienen un tanque con capacidad para 4.5 litros utilizando 0.5 litros de DDVP al 50.0% y 4 litros de ACPM que equivale a una parte de DDVP por 8 de ACPM. De esta solución 250 cm3 son materia activa.

   Como 1.7 cm3 de M.A. (Materia Activa) sirven para nebulizar 100 M3, 250 cm3 que hay en el nebulizador lleno alcanza para un volumen de:

   1.7 100 $\frac{25.000}{1.7}$ = 14.705 M3 de espacio

   Una bodega con 25.720 M3 requiere para su nebulización :

1.7	100	$\frac{25.720 \times 1.7}{100}$	= 437 c.c de M.A.
X	25.720		

437 cm3 de materia activa, es decir, 874 cm3 de DDVP al 50.0 %

Los 874 cm3 pueden aplicarse cargando el Swingfog en dos oportunidades, o sea 437 cm3 mas 4.063 cm3 de ACPM.

Utilizando la boquilla de diámetro 0.8 mm. emplearíamos el siguiente tiempo :

166 cm3 en un minuto
4.500 cm3 en X minutos $= \frac{4.500 \times 1}{166} = 27$

En 27 minutos se evacuan 4.500 cm3 y en 54 dos tanques del Swingfog que contienen un total de 9.000 Cm3.

Las bodegas del Idema generalmente tienen las siguientes dimensiones:

PEQUEÑA

40 de ancho x 48 de largo con 17.280 M3 aproximadamente.

MEDIANA

40 de ancho x 72 de largo con 25.700 M3 aproximadamente

GRANDE

40 de ancho x 6 de largo con 34.560 M3 aproximadamente.

Antes de preparar la solución es necesario cerciorarse del volumen a tratar para conocer la cantidad de materia activa requerida para la labor.

Mercancías como azúcar, sal, manteca, aceite, tec., deben protegerse evitando su contacto con el DDVP.

Este plaguicida requiere especial cuidado de seguridad en su aplicación siendo conveniente usar indumentaria apropiada.

En el caso de las nebulizaciones, el funcionario no debe dejarse envolver de la nube, ni respirarla.. En las aspersiones debe evitar que le caiga la lluvia al operario. Es recomendable en sus aplicaciones el uso de máscara apropiada y protegerse el cuerpo y las manos.

Cualquier aclaración sobre el contenido de la presente, la División de Control de calidad, hará las ampliaciones del caso.

PRECAUCIONES

En el empleo de Diclorvos hay que observar las mismas precauciones que se recomiendan en general para el empleo de productos fitosanitarios. Después del trabajo se deben lavar a fondo con agua y jabón las manos, la cara y todas las partes del cuerpo que hayan entrado en contacto con la mezcla.

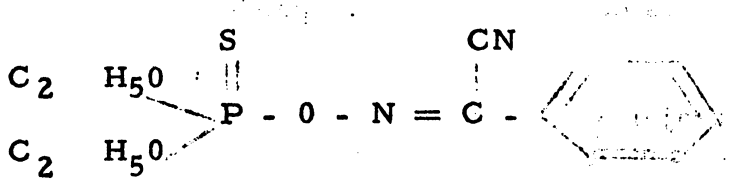
En el caso de manifestarse síntomas de intoxicación (mareos, dolores de cabeza, espasmos intestinales, diarrea, contracción pupilar, disnea sudoración), provocados por uso impropio o negligencia en el manejo, hay que llamar inmediatamente al médico. Hasta su llegada se hará reposar al enfermo en un ambiente de aire fresco, abrigándolo bien. Se dará al paciente una suspensión acuosa con abundante carbón medicial.

ANTIDOTO

En el caso de que el médico no pueda acudir al instante se hara tomar al enfermo primero dos (2) comprimidos de Atropina sulfuricum de 0.5 mg cada uno, dosis que puede repetirse.

B A Y T H I O N

(Foxim - Valexon)



(Dietoxi - tiofosforiloxiumino) - fenilacetonitulo

Peso mulecular : 298.3

Aspectos : Amarillo claro (sustancia activa pura)
pardo rojizo (sustancia activa técnica).

Punto de Fusión: 5-6 (sustancia activa pura)

Estabilidad Térmica : No termoresistente (Sustancia pura activa.)

Densidad : 1.176 (sustancia activa pura)

Solubilidad : 0.7 m/g/100 g de agua de 20°C; facilmente soluble en alcoholes, cetonas, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos alifáticos clorados, poco soluble en hidrocarburos alifáticos, aceites vegetales y minerales.

Formulaciones : CE 500, concentrado emulsionable. Solución al 5.0% de nebulización en frío.

Propiedades Biológicas

Baythion es un preparado inodoro de muy escasa toxicidad frente a animales de sangre caliente. Posee un amplio espectro de acción y un especial efecto contra coleópteros y lepidópteros.

En la protección de productos almacenados se distingue por una prolongada duración de acción en los más variados sustratos. En superficies de color claro BAYTHION puede causar a veces una ligera coloración amarilla.

Recomendaciones para el empleo

Baythion se recomienda para el empleo en despensas, graneros, trojes, silos, depóitos, locales industriales, bodegas de barcos, gallineros,etc. previamente vaciados.

En el caso de productos técnicos como pieles, etc., puede procederse a una aplicación directa.

Productos alimenticios y forrajeros así como sus productos de partida no deben ser tratados directamente con Baythion.

Por lo general se emplea Baythion CE 500 con una concentración de empleo de 0.2% y se recomienda aplicar dosificaciones de 5-10 lts/m2 en superficies de piedra u hormigón o de 10-20 litros/100 m2 sobre madera o superficies porosas.

Puede aumentarse la concentración a 0.4 - 0.8% en caso de ser necesario lograr una duración de acción especialmente prolongada. Baythión es apropiado también para tratar bolsas de yute vacías con 0.4 litros de una mezcla de aspersión a 10.2% por metro cuadrado contra una infestación por parásitos de productos almacenados.

Antídoto

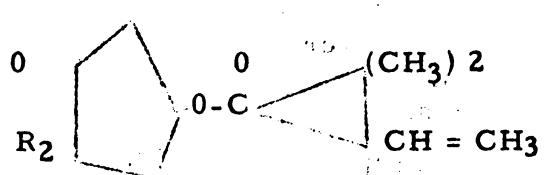
En caso de que el médico no pueda acudir al instante, se hará tomar al enfermo primero dos (2) comprimidos de Atropina sulfuricum de 0.5 miligramos cada uno, dosis que puede repetirse si fuera necesario. Aún cuando se hayan atenuado los síntomas de intoxicación, es imprescindible continuar vigilando al paciente cuidadosamente durante 24 horas cuandomenos.

Recomendaciones para el médico

Inyección intravenosa de 2 mg. de Atropina (en casos graves una dosis inicial hasta de 4 mg), repitiendo la inyección intravenosa a intervalos de 10 a 15 minutos con dosis de 2 mg. cada una, hasta lograr una mejora decisiva. Adicionalmente a la Atropina puede administrarse 0.5 , -1 g. de PAM ó 0.25 de TOXOGONIN MERCK intravenosamente. Según los síntomas que se presenten, el médico aplicará un tónico circulatorio sedante, inhalación de oxigeno o respiración artificial.

P Y B U T H R I N

(Piretrinas)



Es un insecticida botánico que obra por contacto, estomacal y como fumigante obtenido del Chrysanthemun Cinariaefolium.

Son inocuos para el hombre y animales de sangre caliente. Tóxico para peces. Su poder residual es bajo y de corta duración.

USO

Este plaguicida sólo está autorizado para la ejecución mensual del plan de desinfestación de expendios, supermercados y furgones, aún que puede dársele otro empleo solo en caso de suma emergencia que lo justifique, explicándolo en el informe.

Para las aspersiones se operará el nébulo con la válvula en su posición No. 3, teniendo como elementos variables el tiempo (minutos que dura la ne-

bulización) y el volumen por tratar, ciñéndose a la siguiente tabla :

VOLUMEN EXPENDIO METROS CUBICOS			TIEMPO DE NEBULIZACION MINUTOS
De 0	a	100	2
100	a	200	3
200	a	300	5
300	a	400	6
400	a	500	7
500	a	600	8
600	a	700	9
700	a	800	10
800	a	900	12
900	a	1.000	13
1.000	a	1.100	14
1.100	a	1.200	16
1.200	a	1.300	18

ROEDORES

Los roedores (ratas y ratones) son un problema serio para la conservación de granos y semillas, especialmente cuando se almacenan los granos en lugares o depósitos no adecuados, es decir no construídos a prueba de ratas. Los daños causados por los roedores a los granos y alimentos va desde la simple contaminación con los pelos y escrementos hasta la destrucción de los mismos con fines alimenticios.

Se ha considerado experimentalmente que un par de ratas consume en un año, viviendo en un granero hasta 28 kilogramos de alimento, expelen como excremento unas 50.000 cápsulas, 11 litros de orina y millares de pelos con los que contaminan los productos alimenticios.

También destruyen tuberías de plomo, causan incendios al producir cortos circuitos ya que destruyen alambres de conducción eléctrica, muros de concreto y maderas.

Las ratas son además portadores y transmisoras de unas 10 enfermedades entre las cuales se cuenta de mayores desgracias para la humanidad la llamada peste Buhónica y la Poliomelitis.

Hay tres tipos de rodeores que son de importancia económica : La rata techera o de los tejados; Ratus rattus (L). La rata noruega Rattus Norvegicus y el raton casero Mus músculus.

La rata noruega es la más agresiva siguiéndole en orden la rata techera y luego el ratón casero.

La rata noruega adulta llega a pesar hasta 400 gramos, mide unos 25 centímetros. Tiene un período de gestación de 22 días con 12 generaciones anuales con promedio de 8 crías por parto, alcanzando su madurez sexual a los 4 meses para vivir independientemente. Son de hábito cavador.

La rata techera es más pequeña que la anterior pesa en promedio unos 250 gramos, cola más larga que el cuerpo y la cabeza juntos, mide unos 20 cms. Tiene hábito trepador, alimentación carnívora, un período de gestación de 21 a 25 días produce 12 generaciónes anuales con promedio de 8 críos por parto, alcanzando su madurez sexual a los 4 meses.

El ratón casero es plaga muy común en granos y habitaciones, pesa unos 15 a 25 gramos y mide de 10 a 15 cms. son carnívoros pero prefieren los granos.

Su período de gestación varía entre 19 a 24 días, 12 y 13 generaciones por año oon 5 a 7 críos por parto.

CONTROL

Para el control de roedores se necesita combinar métodos mecánicos o de trampeo y químicos.

Es importante en el control de roedores conocer el HABITAT y su biología. Un punto de importancia en el programa de combate de ratas es el hecho de que la primera aplicación de raticidas debe destruír la mayor población posible.

Entre los métodos mecánicos el más comercial y usado es el de trampeo pero no el más recomendable cuando se trata de combatir grandes poblaciones. El método de jaula se puede usar con alguna ventaja.

El uso de métodos químicos es lo más indicado para el control de roedores. Este método combinado con el de trampero da resultados excelentes.

FUMIGANTES

Se aplica en madrigueras y huecos cuando son de fácil acceso, se utiliza el cianuro de calcio sólido o líquido aplicado en los huecos tapando aque-

llos por donde pueda escaparse el gas. El bromuro de metilo aplicado en cápsulas de 20. c.c. sobre los nidos es también muy eficaz.

El uso de fumigantes en el control de roedores es muy limitado por el peligro de intoxicación de humanos y animales domésticos.

El uso de CEBOS envenenados es también indicado para el control de roedores en almacenes, bodegas y silos. Cuando se aplica esta práctica de control es aconsejable que los primeros cebos se coloquen sin veneno a fin de que la rata se familiarice con el cebo. Una vez que se consiga la anterior se le coloca el veneno, con la dosis requerida. Los cebos más comunes son mazorcas de maíz, carne, frutas, especialmente el banano, azúcar, pan, harinas, etc.

Como venenos más usados y efectivos para aplicar en cebos están la warfarina 0,5% usado en cebos en concentraciones de 0.025%.

Los métodos químicos complementados con el trampeo, la hermetización de bodegas, locales y silos y la limpieza de nitos etc., eliminación de residuos y basuras, son prácticas necesarias para impedir la proliferación de roedores.

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE APLICACION

El buen mantenimiento del equipo de aplicación de los distintos plaguicidas trae como consecuencia su buena conservación y máximo aprovechamiento, así como también efectividad en la aplicación de los distintos insecticidas y seguridad en las labores de ejecución. Entre los equipos de aplicación más usados tenemos:

ASPERSORES

Las más frecuentes son John Bean, Calimax, Triunfo.

Todos requieren cuidado en su uso y mantenimiento bien sea eléctrico a gasolina o manual. Deben conservarse limpios y sin residuos de plaguicidas que puedan corroerlos. Todos los elementos deben mantenerse listos para su uso. Aparato que esté fuera de servicio hay que enviarlo inmediatamente a reparación.

ASPERSORA JOHN BEAN

Se recomienda :

1. Observar el nivel y estado del aceite del motor; si está muy quemado color negro, por las horas de trabajo, debe ser cambiado. De igual manera debe procederse con el aceite de la bomba.

2. Mantener lubricado el eje de las paletas del tanque. Este debe girar libremente y requiere grasa en las chumaceras, para lo cual es conveniente revisar las graseras respectivas.

3. Cerciórece de la correcta tensión de las correas (del motor a la bomba y de ésta al eje de las paletas).

4. Conservar limpio el filtro de anjeo ubicado en la tubería que conduce del tanque a la bomba.

5. El purificador de aire del carburador debe permanecer limpio y con una leve película de aceite.

6. Antes de prender el motor, la bomba debe estar en el mínimo de presión. Cuando el motor esté trabajando a plenitud es cuando se debe poner en funcionamiento la bomba, es decir, cerrando la válvula de escape de esta para obtener la presión requerida. En esta forma el motor inicia su trabajo normal ofreciendo como ventajas su fácil en-

cendido por estar más suave y además, menos desgaste en el cuerpo de arranque por la menor fuerza requerida.

7. Después de culminada la labor la máquina será sometida a limpieza en su totalidad. El tanque y la pistola aspersora deben lavarse con el fin de evitar residuos que podrían ser muy perjudiciales, quitar por varios minutos el tapón del tanque para que escurran los residuos líquidos allí acumulados. Algunas de las anteriores observaciones deben tenerse en cuenta en forma periódica, otras permanentemente.

NEBULIZADORES

NEBULO COOPER

Es un generador de neblina intensa. Crea una neblina que penetra por agujeros y hendiduras. Tiene un motor eléctrico, tipo universal, enfriado por aire con 16.000 rpm. y 110 voltios con un consumo eléctrico de 600 watios. Su alcance vertical es de unos 5 metros, el horizontal de 12 aproximadamente. La capacidad del tanque es de 4,5 litros y nebuliza un litro entre 5 a 20 minutos, según la densidad del líquido de la válvula de control.

Se recomienda usar con una buena extensión eléctrica. También se debe filtrar el líquido de su tanque de mezcla para evitar obstrucciones.

NEBULIZADORA SWING FOG SN - 11

La unidad. Para mejor compresión de la máquina se incluye el dibujo esquemático de cada una de las partes, que se identifican con un número seguido de un punto y un cero, así: 1.0 inicia el carburador. Cada pieza componente de una parte se identifica por el número colocado en lugar del cero, así por ejemplo el empaque del carburador se indica con el número 1.13

La nebulizadora Swing Fog SN-11, está compuesta por las siguientes partes principales (ver dibujo esquemático)

1.0 Carburador
2.0 Control del paso de la mezcla con llave de cerrado de emergencia;
3.0 Tanque de gasolina
4.0 Tanque de la mezcla
5.0 Caja de baterías
6.0 Resonador
7.0 Válvula de retención del aire
8.0 Boquilla reguladora del paso de la mezcla

9.0 Manguera de presión para cerrado de emergencia
10.0 Tubo de mezcla
11.0 Manguera de presión del tanque de mezcla
12.0 Bomba de encendido
13.0 Boquilla de admisión de mezcla
14.0 Placa de instrucciones
15.0 Correa para transporte
16.0 Bujía
17.0 Tubo de nebulización "D"

MANERA DE FUNCIONAMIENTO

La combustión de gasolina en su cámara produce explosiones regulares las cuales hacen oscilar la columna de gas en el tubo mencionado 80 veces en un segundo. En el extremo anterior el agente activo es introducido en la corriente de gas ascilante y despedazado en finísimas goticas, por su breve tiempo en la zona caliente el agente activo no alcanza a absorber algunas cantidades críticas de calor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Potencia de combustión:	8.500 k. cal/h. aprox.
Consumo de gasolina :	1.2 litros / hora aprox.
Capacidad del tanque de gasolina:	1.3 litros
Presión del tanque de gasolina:	0.08 atmósferas
Peso de la unidad (vacio):	9 kgs
Consumo de la mezcla:	30 litros /hora máximo
Boquillas reguladoras de la mezcla:	0.8 a 1.4 mm de diámetro
Capacidad del tanque de mezcla:	4.5 litros
Presión del tanque de mezcla :	0.38 atmósferas
Dimensiones:	1.240. x 250 x 330 mm.

ACCESORIOS

1. Tubo de Nebulización "D"
1. Juego de boquillas reguladoras de paso de la mezcla
1. Embudo con su filtro para la gasolina
1. Embudo con su filtro para la mezcla
1. Juego de herramientas para reparación
1. Juego de herramientas para limpieza
1. Juego de empaques

OBSERVACIONES IMPORTANTES

Se deben tomar las precauciones de seguridad generales establecidas para los equipos movidos por gasolina.

No se debe nebulizar cuando la unidad funciona defectuosamente. Utilice elementos de protección tales como máscaras y vestidos adecuados cuando el insecticida que se utiliza así lo requiera.

Si la máquina está caliente no debe transportarse en vehículos cerrados. Debe cuidarse de no invertir el equipo. El motor se pondrá en funcionamiento fuera de las bodegas con el fin de prevenir posibles incendios.

Fije el tubo de Nebulización "D" (17.0) o el "A" (24.0) en el tubo de enfriamiento. Safe el tubo de la mezcla (10.0) de la boquilla de admisión (13.0) retirando esta a su vez. Introduzca el tubo de Nebulización (17.0 ó 24.0) en el tubo de enfriamiento (6.2) haciendo coincidir las perforaciones. Fije la boquilla de admisión de mezcla (13.0) y ajuste el tubo de la mezcla (10.0).

La boquilla de admisión de mezcla (13.0) debe ajustarse ligeramente con la mano. Luego sostemga la tuerca exagonal de la boquilla con una segunda llave y apriete firmemente el tubo de la mezcla (10.0) cuidando de que el tubo de nebulización (17.0 ó 24.0) quede con suficiente juego en el tubo de enfriamiento para permitir su expansión cuando la unidad esté en funcionamiento.

NUNCA ENCIENDA LA UNIDAD SIN HABER COLOCADO EL TUBO DE NEBULIZACION

Encendido : es necesario colocarle 4 baterías de linterna de 1.5 V cada una (tamaño 33 x 60 mm), con polo a tierra, que son suficientes para proveer de energía a la unidad. Las baterías deben ser a prueba de goteo (blindadas), a fin de prevenir corrosión en la caja de baterías. La bobina y su interruptor están acoplados conjuntamente. Safe los tornillos (6.8) colocados en la parte inferior del tanque de mezcla (4.2) y retire la caja de baterías (5.4). Coloque las baterías en posición correcta y acople de nuevo la caja en su sitio. Luego examine el encendido presionando el botón de arranque (5.6) un sonido característico debe ser percibido.

4.1.3. SELECCION DEL FLUJO DE LA MEZCLA

El consumo de la mezcla está determinado por el díametro de la perforación de las boquillas reguladoras (8.0) así :

Diámetro de las boquillas	CONSUMO DE LA MEZCLA		
0.8 mm	10.0 litros/hora	=	1 litro en 6'
0.9 mm	14.0	"	1 litro en 4' 17"
1.0 mm	17.0	"	1 litro en 3'32"
1.1 mm	20.0	"	1 litro en 3'
1.2 mm	24.0	"	1 litro en 2' 30"
1.4 mm	30.0	"	1 litro en 2'

Seleccione y coloque la boquilla adecuada (8.0). El diámetro está impreso en la cabeza de éstas. Se debe tener cuidado de no perder los empaques (8.2 y 8.3), de ellas , si se utiliza la válvula reguladora de mezcla (25.0) en lugar de las boquillas (8.0) el paso de la mezcla se regula por medio de la válvula.

Llene el tanque de la gasolina (3.0) con gasolina corriente limpia, utilizando siempre el embudo indicado con el filtro. Revise que el botón regulador del paso de la gasolina esté cerrado. Llene el tanque de la mezcla (4.2) utilizando el embudo con su filtro. Observe que el control del paso de la mezcla (2.0) esté cerrado, luego coloque y ajuste bien la tapa del tanque (4.4). Mezclas sucias ocasionan problemas en el funcionamiento.

ARRANQUE DE LA MAQUINA

Manteniendo cerrado el botón regulador del paso de la gasolina (.1.7) y el control del paso de la mezcla, presurice la unidad accionando bien por 4 - 5 veces la bomba de encendido (12.0).

Abra luego el botón regulador del paso de la gasolina (1.7) hasta la posición stop. Accione la bomba (12.0) en toda su extensión varias veces y oprima al mismo tiempo el botón de arranque (5.6) hasta que la máquina encienda y trabaje suavemente. Estando la unidad correctamente ajustada y preparada, no se necesita más de 3 a 6 golpes con la bomba.

IMPORTANTE

Si después de 10 golpes la unidad no enciende, cierre el botón de la gasolina (1.7) y vuelva a presurizar la unidad. Repita de nuevo el procedimiento de arranque. Mientras más bajo esté el nivel de la gasolina en el - tanque, mayor cantidad de golpes de bomba es necesario dar para presurizar el tanque. El tanque de gasolina debe llenarse antes de proceder al encendido del motor.

Deje que la unidad trabaje de 1 a 2 minutos a fin de que se caliente, manteniendo el control del paso de la mezcla cerrado.

AJUSTES AIRE/GASOLINA

Se ajusta la combinación aire/gasolina, en la válvula de retención del aire (7.0), solamente si la unidad trabaja de manera dispareja. Mueva la dirección de las manecillas del reloj del cabezote de control para dar entrada a mayor cantidad de aire y el revés para menos aire. La válvula de retención viene regulada para condiciones normales de funcionamiento. Los ajustes deben hacerse solamente si existe condiciones extremas de altitud y temperatura. Apriete la arandela roscada (7.8) después de la primera hora de operación.

NEBULIZACION

Abra el control del paso de la mezcla y la llave de cerrado de emergencia.

Tire hacia arriba el botón del paso de la mezcla (2.30) hasta que la niebla aparezca. La capacidad del tanque de mezcla es suficiente para nebulizar de 8 a 30 minutos, dependiendo del diámetro de la boquilla utilizada (8.0), ó de la abertura que tenga la válvula de control (25.0).

Para que la mezcla pueda circular hacia la boquilla de admisión (13.0), el tanque (4.2) tiene que estar bajo presión. La unidad podría parar debido a falta de gasolina, la llave de cerrado de emergencia (2.10) automáticamente detiene la circulación del líquido. Deje enfriar la unidad antes de llenar de nuevo el tanque de gasolina.

PARADA DE LA MAQUINA

Cierre el control del paso de la mezcla (2.0) y cuando finalice la neblina cierre el botón regulador del paso de la gasolina (1.7), hasta la posición stop.

Despresurice el tanque de mezcla (4.2), aflojando la tapa del tanque (4.4), luego apriétela de nuevo.

Observe si el botón de la llave de cierre de emergencia 2.30 está en posición de cerrado, en caso contrario, presione y jale el botón (2.30) hasta obtener un trabajo suave. Deje que la unidad se enfríe.

LIMPIEZA

Todas las partes de la unidad que entran en contacto con la mezcla deben limpiarse después de cada uso.

La manera más conveniente de hacerlo es limpiar el tanque de mezcla (4.2), llénelo con 1/2 litro de A.C.P.M. y nebulice hasta que los residuos de solución que permanezcan en los tubos y conductos sea consumido.

Un apropiado mantenimiento puede asegurar larga vida al equipo.

MANTENIMIENTO

Antes de guardar la Swing Fog, por algún tiempo, debe tomarse en consideración las siguientes instrucciones :

Limpie siempre el tanque de la mezcla (4.2), retire cualquier cantidad de líquido del tanque utilizando el tornillo de drenaje (4.7). Llene el tanque con 1/4 de ACPM, sacuda la unidad para limpiar el tanque, luego encienda la unidad y nebulice hasta consumir la totalidad del ACPM, en esta forma se eliminan los residuos de mezcla que hayan podido quedar en los conductos de la unidad (10.0), en el control de paso de la mezcla (2.0), en el filtro (2.27) y en la boquilla reguladora de la mezcla (8.0)

Para eliminar los residuos cristalizados de las soluciones, utilice acetona (muy inflamable) u otra clase de solvente. Limpie la unidad de cualquier clase de suciedades y residuos de mezcla. Desarme y limpie la válvula de retención del aire (7.0). Observe el filtro (1.8) y (1.9) dentro del botón regulador del paso de la gasolina (1.3). Si es necesario limpie (1.8) o reemplace el filtro (1.9). Limpie la suciedad al final del resonador (6.1), de la boquilla de admisión de mezcla (13.0) y en el tubo de nebulización - (17.0 ó 24.0). Observe y limpie el filtro de mezcla (2.27).

Observe que haya juego en el tubo de nebulización (17.0 ó 24.0) sobre el tubo de enfriamiento (6.2).

Limpie el carbón depositado en la Cámara de mezcla del Carburador y en el tapón de torción (6.11). Cambie todos los empaques defectuosos y ajuste todas las conexiones.

Aceite el cuello del émbolo de la bomba de encendido (12.8). Limpie el tanque de la gasolina (3.0) y retire toda la suciedad .

POSIBLES PROBLEMAS Y CORRECCIONES

La unidad no arranca. Observe el encendido, retire el portabujía (3.4) y la bujía (16.0). Con un cepillo de alambre quítele el carbón. No modifique el calibre de la bujía (2 mm) al limpiarla. Coloque el portabujía (3.4) en la bujía (16.0) y sosténgala en su sitio para observar el electrodo. Presione el botón de arranque (5.6) y observe el encendido (el ruido característico de encendido debe oírse). Cambie las baterías (ver 4.1.2.)

Observe el nivel de la gasolina (3.0), llenelo si es necesario y ajuste bien la tapa del tanque (3.2)

Retire la válvula de retención del aire (7.0), abra el tanque de la gasolina y bombee varias veces con fuerza, no presione el botón de arranque pero observe dentro de la caja del carburador (1.0) si existe succión de gasolina. Si el flujo de gasolina no es visible, safe la válvula de control de la gasolina (1.3) y límpiela bien. Compruebe si los discos (1.10 y 1.11) tienen algún daño.

Retire y limpie la válvula de retención de aire (7.0). Si los puntos anteriores han sido encontrados correctos, debe pensarse entonces en que no está entrando suficiente aire.

Safe la válvula de retención de aire (7.0) volteando el disco dentado (7.1). Quite ambos tornillos (7.11) y retire la arandela de retención (7.9). Separe el disco dentado (7.8) y el empaque (7.4) del cuerpo de la válvula.

Saque el cuerpo de la válvula. Safe el pasador elástico (7.7.) y luego el cabezote de control (7.6) y retire el disco interior (7.1).

Observe si el diafragma (7.2.) tiene algún defecto. Trátelo con cuidado al colocarlo de nuevo.

El cabezote de control (7.6) y el tornillo del disco interior (7.1) están marcados exteriormente con una muesca para su instalación correcta, las cuales deben coincidir formando una línea recta antes de insertarle el pasador elástico. (7.7).

9.3.1. La unidad enciende pero trabaja mal o se apaga

La cantidad de aire que pasa no es correcta. De vuelta al cabezote de control (7.6) de la válvula de retención de aire, hasta que las pulsaciones de la máquina se estabilicen y el sonido sea parejo. Gire el cabezote de control hacia (-) para obtener una mejor mezcla de aire-gasolina, cuando

la temperatura es baja o la humedad alta.

Gire el cabezote de control hacia (+) para lograr una menor mezcla cuando la temperatura es alta. Para elevadas condiciones climatéricas, abra la válvula y reduzca la mezcla aire-combustible.

En el caso de ajustar la válvula de retención de aire (7.0) no se debe tratar de mejorar el funcionamiento de la unidad, solamente retire y limpie la válvula (7.0).

Mal funcionamiento del equipo causados por los depósitos de carbón dentro de la cámara de combustión (6.1) y en el tapón de torción (6.11).

Safe el resonador (6.1) del carburador (1.0) y del tanque de la mezcla (4.2). Retire el tapón de torción (6.11) y limpie el carbón con el cepillo (18.0). Limpie la boca del resonador (6.1) con la herramienta (29.0).

9.4.1. La unidad no Nebuliza o produce muy poca neblina

La tapa del tanque de la mezcla (4.4) gotea. La boquilla de admisión de mezcla (13.0) está obstruída límpiela con la herramienta adecuada (30.0). La boquilla reguladora del paso de la mezcla (8.0) ó la válvula de control (25.0) están obstruídas.

La válvula de presión (1.15) dentro del carburador (1.0) está sucia o defectuosa, si ocasiona poca o ninguna presión. La válvula de presión (válvula de mariposa) (1.15) funciona adecuadamente si la unidad produce buena neblina cuando la máquina se sostiene hacia arriba,

El control del paso de la mezcla está obstruído o el empaque (2.22) está defectuoso.

Quite el control del paso de la mezcla (2.0) del tanque de la mezcla (4.2), sople a través del tubo de succión y retire la tapa (2.1.). Observe si los empaques (2.10, 2.22, 2.24, y 2.25) tienen algún defecto. Lave las piezas con gasolina y haga pasar aire comprimido a través de todas las aberturas del cuerpo.

Limpie el filtro de mezcla (2.27) después del trabajo. Safe el ajustador de estribo (2.29) y retire el cuerpo del filtro (2.28). Saque el filtro (2.27) y lávelo con gasolina. Colóquelo y apriete el ajustador (2.29) cuidadosamente.

CARPAS

a. Se conservarán en condiciones que ofrezcan hermetismo el cual pue de comprobarse inicialmente empleando un nebulizador Swing Fog SN - 11, en un arrume carpado.

b. No deben arrastrarse ni pisarse.

c. Para guardarlas deben limpiarse y doblarse cuidadosamente teniendo en cuenta que la cara revestida de plástico quede hacia dentro.

d. Deben conservarse en lugares secos donde no corran riesgos de ataques de roedores.

e. No deben usarse para fines distintos a los de fumigación.

f. En caso de presentarse roturas no deben remendarse con esparadrapo o cientas aislantes; se hermetizarán por las dos caras con telas encauchadas y se usarán pegantes que ofrezcan garantías.

PRENSA CARPAS

Deben llenarse con arena seca y menuda. Una vez que se han utilizado se depositarán sobre las estibas para protegerlos de la humedad. Para arrumes en patio se recomienda talegos prensa carpas plásticos los cuales resistens a la humedad.

APLICADORES

Una vez usados deben limpiarse cuidadosamente para evitar que la acción del fumigante los deteriore; conviene aplicar una leve partícula de grasa o vaselina en la aguja de inyección.

Las mangueras deben ser preferiblemente transparentes.

Mientras no estén en uso se conservarán entrolladas para evitar su rotura. Cuando se usen se evitará pisarlas para lograr una mejor conservación.

MASCARAS ANTIGAS

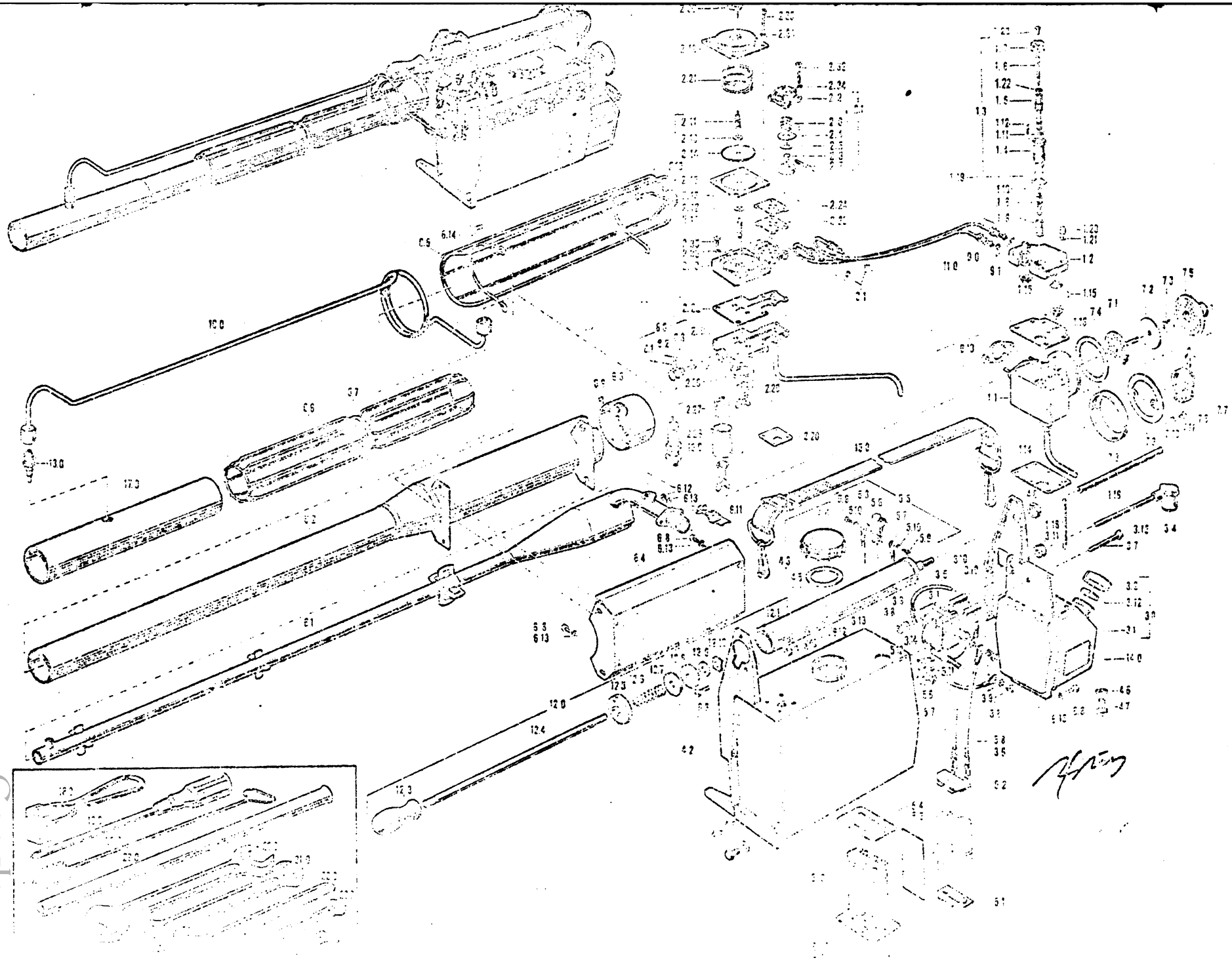
Es un utensilio muy importante del equipo utilizado para la protección de las personas que trabajan con fumigantes. El aire inhalado atraviesa un filtro que contiene un principio químico que tiene la propiedad de neu -

tralizar la acción toxica del gas. El aire después de haber pasado por este filtro que se encuentre en sus condiciones apropiadas, va sin ningún efecto nosivo directamente a los pulmones del operario.

Para su empleo es importante cerciorarse de que esté equipada con el filtro apropiado para el gas que se trate. Es de importancia comprobar la hermeticidad de la máscara y su buen estado de conservación.

FILTROS

Se usarán de acuerdo al fumigante, en el caso del Bromuro de Metilo la duración protectora depende de su tipo, la concentración del gas respirado a través de sus filtros y la capacidad individual de respiración; la respiración del gas concentrado y el ritmo de respiración no se puede conocer exactamente. Para establecer la bondad del filtro debe llevarse un registro cuidadoso en horas y en minutos del tiempo del uso de la máscara. Mientras no se utilice debe permanecer hermético para evitar que la absorción de otros gases reduzca su eficiencia.



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos, ACIA Agricultura Tropical vol XXI (11) Nov. 1.965.

2. BLANDON, ALDEMAR. Instituto de Mercadeo Agropecuario Mimeografiado Marzo 1.970.

3. BOTERO, R. URICL. El almacenamiento organizado Instituto Nacional de Abastecimiento Boletín especial de informaciones Mayo 1.958.

4. _____ Características de importantes pestes de cereales Instituto Nacional de Abastecimientos Boletín especial de Informaciones . Febrero 1.958.

5. COOPER, MCDOUGALL CIA. Control de plagas en alimentos almacenados (folleto)

6. ESSO. Plaguicidas Agrícolas, toxicidad y precauciones, productos químicos Esso, Inc Bogotá 1.948.

7. FACULTAD DE AGRONOMIA UNIVERSIDAD DE CALDAS. Conservación de granos almacenados. Separata del No. 2 de la revista "AGRONOMIA" Edit. Alfa & Orsa. Manizales.

8. INSTITUTO DE MERCADEO AGROPECUARIO (IDEMA). Instrucciones sobre control de almacenamiento, boletín especial interno Agosto .1.971.

9. INSTITUTO DE MERCADEO AGROPECUARIO (IDEMA). EMPLEO DE FUMIGANTES (Conferencias).

10. INSTITUTO NACIONAL DE ABASTECIMIENTOS. Compendio de Normas e Instrucciones sobre prevención y tratamiento de productos en plantas de silos y bodegas del INA. 1.966 (Mimeografiado)

11. LA HACIENDA, Los subproductos del arroz pueden ser valiosos. E.U.A. 66 (10) 1.971.

12. RAMIREZ GENEL. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. México, Editorial continental 1.966 p,

13. SHELL COLOMBIANA S.A. Control de Plagas en Bodegas. (folleto)

14. VALENZUELA GERMAN O. Formulaciones cálculos y tabulaciones. Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía. Manizales. 1.960

15. _____. Glosario de los principales pesticidas. Algunas indicaciones sobre su naturaleza y manipuleo. Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía. Manizales. 1.960.

FUMIGANTES MODERNOS

Acrilonitrilo - Fórmula CH2 - CH. CN

Bajo límite de inflamabilidad, por esta razón no se emplea nunca, sólo como fumigante, sino siempre mezclado con otra sustancia apropiada, para que reduzca la posibilidad de incendio o de explosión.

Una mezcla común contiene 34% de acrilonitrilo y 66% de tetracloruro de carbono. Esta mezcla resulta útil para las aplicaciones siguientes:

1. Fumigante local para maquinaria de molinos, o instalaciones de elaboración.

2. Para uso en cámaras atmosféricas para la fumigación del tabaco.

3. Para fumigación en vacío de tabaco

4. Para fumigación de edificios con vistas a combatir los termes de la madera seca.

Toxicidad

Muy tóxico para el hombre y para los insectos.

Efectos sobre los cereales: esta mezcla se recomienda para combatir los insectos de cereales almacenados.

Aplicación

Como el punto de ebullición de los componentes es muy elevado, hay que adoptar medidas especiales en la fumigación a la presión atmosférica, para lograr una rápida volatilización.

Se pueden usar mechas de algodón colocadas en un recipiente de acero. Al comienzo se echa el fumigante líquido en el recipiente y luego se dirige sobre las mechas el aire de un ventilador, durante el tiempo necesario para completar la volatilización.

Disulfuro de carbono Fórmula CS2

Tiene un buen poder de penetración, resulta práctico en los países tropicales, donde las temperaturas altas favorecen la volatilización. El CS2 se presenta generalmente mezclado con ingredientes no inflamables para la fumigación de cereales.

Toxicidad

El CS2 figura entre los fumigantes insecticidas menos poderosos y por tanto se necesitan dosis ponderales relativamente grandes.

El CS2 es muy tóxico para el hombre -los vapores del disulfuro de carbono producen un efecto narcótico y si la exposición continua puede sobrevenir la pérdida del conocimiento y la muerte por parálisis de los centros respiratorios.

Inflamabilidad

La baja temperatura de ignición hace que su empleo entrañe peligro de incendio.

Las latas o bidones que contienen CS2 líquido deben guardarse en habitaciones frías, sombrías y bien ventiladas y nunca en sitios donde les de el sol. Si la temperatura ambiente es muy alta deben rociarse los recipientes con agua. Es tan inflamable que aún el calor originado por un fuerte golpe podría dar lugar a una explosión.

Aplicación

Se necesita disponer de algún medio para lograr una volatilización rápida, con el fin de poder alcanzar lo más pronto posible las concentraciones necesarias.

Tetrocloruro de carbono T.C.
Fórmula CC14

El tetracloruro de carbono (TC) se puede utilizar por si sólo como fumigante, pero, como es muy poco tóxico para los insectos, exige el empleo de dosis elevadas o periodos de exposición muy largos.

El T.C. desempeña un papel útil en la fuminación empleado como ingrediente de mezclas, principalmente para fumigar cereales. No es inflamable en ninguna concentración en aire y sirve para reducir el riesgo de incendio de otros fumigantes como dicloruro de etileno, sulfuro de carbono y acrilonitrilo.

Toxicidad

El T.C. no es muy tóxico para los insectos y es extremadamente venenoso para el hombre. La intoxicación humana puede ser aguda como resultado de exposiciones a grandes concentraciones, pero, en la práctica

se presenta más frecuentemente como estado crónico derivado de la inspiración de concentraciones relativamente pequeñas durante largos períodos de tiempo.

Se deben tener en cuenta dos consideraciones importantes :

a) Los vapores del T.C. no son perceptibles por el olfato cuando su concentración en aire es menos de 70 ppm.

b) Su gran compatibilidad con el alcohol. Las personas que tienen tendencia a beber demasiado o con mucha frecuencia muestran una sensibilidad a la intoxicación con T.C. mucho mayor que las que no tienen esta tendencia.

Cloropierina

Fórmula C Cl2 NO2

La cloropierina es un poderoso gas lacrimógeno. De los fumigantes de uso corriente hoy día es uno de los más tóxicos para los insectos. A veces se le añade en pequeña proporción a otros fumigantes como ácido cianhídrico y bromuro de metilo, para que sirva de agente indicador.

Es corrosiva para los metales, por lo que hay que tener cuidado de proteger las superficies metálicas y los aparatos durante los tratamientos..

El efecto lacrimógeno de la cloropierina aunque es útil como ya se dijo, tiene un inconveniente al manejar los productos fumigados por su olor desagradable que persiste durante un tiempo.

Toxicidad

En el hombre una concentración de 2.4 g/m3 puede ocasionar la muerte en un minuto por edema pulmonar agudo. Una concentración de sólo 1 ppm de cloropierina en el aire produce un dolor punzante en los ojos, por lo que la reacción inmediata de toda persona atacada es abandonar precipitadamente las proximidades de la zona fumigada.

Dibromuro de etileno

Fórmula: CH2 Br - CH2Br

Este fumigante ha adquirido importancia como fumigante de cereales en los trópicos.

El DBE aunque es un fumigante de considerable utilidad, tiene un punto de ebullición elevado y es sorbido por muchos materiales en los que no penetra bien.

Toxicidad

El dibromuro de etileno es más tóxico para el hombre que el bromuro de metilo. En grandes concentraciones puede ocasionar irritación en los pulmones, pero es más probable que lesione el hígado y los riñones.

Debido al fuerte olor que desprende, parecido al cloroformo que se percibe en concentraciones de 25 ppm es muy poco probable que una persona permanezca voluntariamente en una atmósfera con concentración tóxica.

Efecto sobre semillas

No ha tenido efecto sobre la germinación de semillas de trigo, cebada, maiz. Las semillas ricas en aceites, como la soja, lino, sésamo y cacahuete necesitan una pronta ventilación luego de fumigadas para que los residuos de fumigantes no influyan en la germinación.

El empleo de DBE para fumigar semillas debe hacerse con cuidado y preferiblemente después de ensayos previos en las condiciones locales.

Efecto en cereales y productos de molinería

El DBE, empleado sólo es de aplicación limitada en el tratamiento de cereales y productos de molinería, porque no penetra bien en grandes masas o montones de ellos.

Efecto sobre pinturas y metales

El DBE en forma de vapor o líquido ataca muchas pinturas y algunos metales expecialmente el aluminio.

Aplicación

El DBE es generalmente un componente de mezclas fumigantes de tipo líquido. Debido a su sorción por los cereales, debe empleársele con cuidado.

Dicloruro de etileno (DCE)

Fórmula $CH_2Cl\ CH_2Cl$

El dicloruro de etileno no es tan tóxico para los insectos como otros fumigantes de uso corriente, pero es útil en la fumigación de cereales y semillas. Como el DCE es inflamable se le mezcla generalmente con tetracloruro de carbono en la proporción de 3 partes de DCE por 1 de TC, en volumen. Como el DCE es soluble en las grasas y los aceites, no se recomienda su uso con cereales ni alimentos ricos en aceites.

Toxicidad

El dicloruro de etileno causa daño en el hígado y los riñones de los seres humanos ya sea por una sola exposición excesiva o por exposiciones repetidas. También ataca el sistema nervioso e irrita el pulmón.

Precauciones:

El DCE tiene un fuerte olor marcante a cloroformo discernible a concentraciones de unas 50 ppm en aire, lo cual permite sobradamente advertir la presencia de concentraciones peligrosas. La dosis de mezcla de DCE y TC, generalmente recomendadas para fumigación de locales, está comprendida entre 224 y 283 gramos por mt3. Esta concentración de la mezcla de los gases en el aire es superior al 2% en volumen. Por ello, un respirador corriente de tipo industrial no protege contra una concentración de fumigación total. Sin embargo, como la mezcla se aplica en forma líquida el respirador es útil antes de alcanzar la concentración total.

Oxido de etileno

Fórmula $(CH2)_2$ 0

La aplicación principal del óxido de etileno (OE) es la de fumigante de cereales a granel en sistemas de recirculación y la fumigación de alimentos al vacío y de tabaco.

Inflamabilidad

El óxido de etileno es inflamable dentro de amplios límites, por esto es necesario en muchas aplicaciones comerciales mezclarlo con substancias ininflamables. En el comercio se le halla mezclado con dióxido de carbono a razón de 1 parte de óxido de etileno por nueve partes de CO_2 en peso.

Toxicidad

El óxido de etileno se considera venenoso para el hombre cuando este lo inspire, aún cuando no es tan letal como otros fumigantes en concentraciones relativamente bajas.

Efecto sobre los cereales

A la presión atmosférica, el óxido de etileno no penetra bien en los cereales y productos de panadería contenidos en sacos y en envases.

Precauciones

Se deben tomar precauciones especiales cuando se maneja óxido de etileno pues existe peligro de incendio o de explosión. Deben tomarse precauciones contra la formación de electricidad estática conectando a tierra los aparatos.

Protección personal

La protección contra la respiración de óxido de etileno se logra mediante un respirador provisto de filtro corriente para "Vapores Orgánicos" en tanto que la concentración del fumigante no pase del 2% en volumen. En el empleo normal de O.E. en espacios cerrados, como son los silos para cereales y las cámaras de fumigación, las posibilidades de exposición a concentraciones elevadas de óxido de etileno y CO_2 son pocas. En lugares donde exista concentraciones completas de CO2 no debe penetrarse sino con aparatos respiratorios completos.

Acido Cianhídrico (HCN)

El HCN figura entre los fumigantes insecticidas más tóxicos. El ser soluble en agua tiene considerable importancia en su empleo práctico. Se puede emplear para fumigar cereales y semillas secas. Aunque este ácido es fuertemente sorbido por muchos materiales, esta acción es completamente reversible, cuando los materiales están secos y con el tiempo, todos los vapores de fumigante son disorbidos.

Toxicidad

El HCN es un veneno poderoso para el hombre y los animales de sangre caliente produciendo asfixia al inhibir las enzimas respiratoras y hace que los tejidos sean incapaces de absorber oxígeno de la sangre. La acción tóxica es reversible.

El HCN puede ser absorbido en cantidades tóxicas a través de la piel intacta.

Entre los fumigantes de uso común, el HCN es uno de los más tóxicos para los insectos. Posee también un rápido efecto paralizador sobre muchas especies. Esta acción hay que tenerla muy en cuenta cuando se trate de combatir insectos, porque las concentraciones subletales pueden producir una muerte aparente. Pasada la exposición del fumigante, la acción reversible del veneno puede permitir que el insecto se recupere, así que la concentración máxima recomendada debe alcanzarse lo más rápidamente posible durante la aplicación del fumigante.

Efecto sobre cereales y productos de molinería.

El HCN se utiliza con seguridad y éxito para fumigar una gama de productos vegetales secos que sirven de alimento. Se debe emplear la recirculación para fumigar cereales a granel.

Precauciones

Durante todas las operaciones en que exista exposición a cualquier concentración de este gas, los operarios deberán llevar respiradores provistos de depósitos filtrantes especiales que protejan contra el ácido cianhídrico.

El HCN puede ser absorbido en cantidades tóxicas a través de la piel intacta, la cantidad absorbida es mayor cuando la piel está húmeda.

Síntomas de envenenamiento :

1. Irritación de las mucosas de los ojos, la garganta y las vías respiratorias superiores.

2. Sensación de quemazón en la lengua

3. Gusto metálico en la boca

4. Opresión en la frente

5. Fuerte dolor de cabeza

6. Vahidos y pérdidas del equilibrio

7. Náuseas y vómito

Cuando una persona en presencia de HCN en cualquier concentración experimenta cualquiera de los síntomas anteriores u otros parecidos deberá respirar inmediatamente aire puro, preferiblemente en un lugar abrigado, y si es necesario, se le someterá al tratamiento de urgencia que se indica más adelante.

Botiquín de urgencia

El botiquín de urgencia deberá contener los elementos siguientes destinados especialmente a combatir el HCN.

1. 12 cápsulas de nitrito de amilo

2. 2 ampollas de nitrito sódico (10 cm3 de solución al 25 porciento)

3. 2 ampollas de tiosulfato sódico (50 cm3 de solución al 25 por ciento.

4. 1 Jeringa esterilizada de 10 cm3

5. 1 jeringa esterilizada de 50 cm3

El único elemento que se puede administrar sin el médico es el nitrito de amilo, los demás debe hacerlo el médico.

Procedimiento de socorro

Cuando la persona intoxicada se ha desvanecido no debe llevársela inmediatamente al hospital sin haberle prestado el socorro inmediatamente en el lugar del accidente.

1. Quienes vayan a prestar auxilio a un intoxicado no deberán respirar el gas ni siquiera por breve espacio de tiempo, pues aunque tal cosa no les anonadaría sí les disminuirá las fuerzas. Asímismo, quienes penetren en un área contaminada deberán protegerse debidamente con aparatos respiratorios completos y con los trajes protectores que sean necesarios. Las máscaras de tipo de filtro no son de fiar en tales circunstancias de posible concentración elevada.

2. LLevar al paciente a donde haya aire puro y acostarlo pero debe acomodarse en una habitación que no contenga gas y bien templada. Quitar al paciente las ropas contaminadas, pero procurar que no se enfríe. Comenzar inmediatamente el siguiente tratamiento e urgencia y hacer que alguien llame a un médico.

3. Romper una cápsula de nitrito de amilo y empapar su contenido en un pañuelo que se aplica suavemente en la nariz del paciente durante unos 15 segundos. Repetir esta operación 5 veces a intervalos de unos 15 segundos. Practicar la respiración artifical si el paciente no respira.

4. Lo demás debe dejarse en manos del médico.

Bromuro de metilo CH_3 Br

El bromuro de metilo no es tan tóxico para la mayoría de los insectos como algunos otros fumigantes de uso común, sin embargo, otras propiedades hacen de él un fumigante eficaz de muchas aplicaciones.

Propiedades

1. Penetración rápida y profunda en materiales sorbentes a la presión atmosférica.

2. Sus vapores de disipan rápidamente, lo que permite manejar sin peligro productos á granel.

3. No es inflamable ni explosivo en circunstancias normales por lo cual se puede usar sin precauciones especiales.

4. Su punto de ubullición relativamente bajo y por no ser sorbido en gran medida se puede usar para tratamiento a bajas temperaturas, hasta 4°C o más bajas.

5. Es inodoro, por tanto se usa con cloropierina como agente indicador.

Toxicidad

El efecto del bromuro de metilo en el hombre y en otros mamíferos parece que varía según la intensidad de la exposición. A concentraciones no fatales puede ocasionar síntomas neurológicos. Las concentraciones elevadas pueden producir la muerte por lesión pulmonar y trastornos circulatorios asociados.

Contra los insectos ejerce su efecto tóxico principalmente sobre el sistema nervioso.

El bromuro de metilo es eficaz también contra los ácaros.

Efectos sobre semillas

Se emplea como fumigante para semillas aunque en algunas circunstancias ha originado una pérdida de viabilidad.

Efecto sobre cereales y productos de molinería

Se utiliza mucho hoy día para la fumigación de casi todos los tipos de productos cereales, es particularmente útil para tratar harinas gruesas y finas.

Deben tomarse ciertas precauciones en la fumigación de harinas :

a) No superar las concentraciones ni los períodos de exposición recomendados.

b) Conseguir que el fumigante se distribuya de modo uniforme lo más rápidamente posible una vez comenzado el tratamiento.

c) Que la ventilación de toda la masa se efectúe rápidamente y completamente inmediatamente después de la terminación del tratamiento.

El único material comprendido que no puede fumigarse parece ser la harina de soja con toda su grasa, en la que puede producirse olores y sabores malos persistentes.

Aplicación

El bromuro de metilo lo suministra la industria en los siguientes tipos de recipientes :

1. Botellas cilíndricas de acero con capacidad de 5 a 1.800 lbs. (2.25 a 815 kgs)

2. Latas que contienen una libra (0.45 kgs) Cuando el fumigante sale de la lata, se produce un considerable enfriamiento del líquido, especialmente en tiempo frío y la temperatura puede descender por debajo del punto de ebullición del bromuro de metilo (3.6° C) si la lata se sumerje en una vasija con agua caliente a temperatura no superior a 77° C el fumigante sale de la lata más uniforme y rápidamente.

3. Ampollas de vidrio contienen 20 mililitros de bromuro de metilo.

Precauciones durante la descarga

Aunque el bromuro de metilo no es inflamable, en presencia de llama se desdobla rápidamente dando ácido bromhídrico que es muy corrosivo para los metales. El efecto corrosivo del bromuro de hidrógeno aumenta mucho en un ambiente húmedo y cálido.

Precuaciones

Concentraciones tóxicas para el hombre

El hombre no debe exponerse de modo continuo a concentraciones de este gas superiores a 20 ppm. Este es el límite de seguridad máxima para una exposición diaria de ocho horas.

Por experimentos efectuados con animales y los datos recogidos en occidente a seres humanos, parece que la exposición diaria a concentraciones de 20 a 100 ppm pueden producir síntomas neurológicos graves. La exposición a concentraciones de 100 a 200 ppm pueden producir lesiones graves e incluso la muerte.

Protección de las vías respiratorias

Durante una fumigación en que exista posibilidad de exposición a concentraciones mayores de 20 ppm, el operario deberá llevar un respirador de tipo industrial corriente con depósito protector contra vapores orgánicos.

El cuadro siguiente da los períodos indicados para exposición a bromuro de metilo y a una mezcla del 90% de bromuro de metilo y 2% de cloropierina.

Tiempo máximo que se sugiere debe emplearse un filtro en las fumigaciones con bromuro de metilo (Filtros del tipo empleado para vapores orgánicos)

Concentración de bromuro de metilo g/m3	Tiempo máximo minutos
16 ó menos	60
16-32	30
32-48	22
48-64	15

GENERALIDADES SOBRE HONGOS EN GRANOS ALMACENADOS*

Luis Angulo Montejo
Enrique Copete Perdomo

A. Introducción

De gran importancia es la acción de los hongos sobre los granos almacenados, pues alteran sensiblemente las características de los mismos: reducen su valor nutritivo, el poder germinativo en el caso de semillas, la calidad industrial y son causa de graves enfermedades y aún la muerte, por la producción de cierto tipo de toxinas, como subproducto de su metabolismo, que al ser consumidos con el grano, producen funestas consecuencias cuando superan ciertos niveles. Además alteran el color, olor y sabor de los granos y dan mal aspecto a los mismos, siendo factores de rechazo de productos por estas causas; así mismo originan mermas por el consumo de sustancias necesarias para su desarrollo y en muchos casos causan deterioro en los empaques, produciendo de manera indirecta, pérdidas aún mayores.

Aunque son varias las clases de miroorganismos que atacan a los granos almacenados, los más importantes son los hongos, que en este caso corresponden a formas simples, de tamaño microscópico que cuando se agrupan formando colonias, se pueden observar a simple vista.

Algunos géneros de bacterias y actinomycetos causan daños en granos almacenados, pero ocurren sólo en casos de pésimas condiciones de conservación de los productos.

Ya desde tiempos pasados fue el hombre víctima de la acción de los hongos sobre los granos, directa o indirectamente. En la edad media, la intoxicación por cornezuelo del centeno, *claviceps purpurea*, que es un hongo de campo pero puede permanecer latente en el almacenamiento, produjo más de 40.000 muertes en Francia, así mismo este hongo es causante de abortos, epilepsia y gangrena según se comprobó posteriormente.

En 1960 más de 100.000 pavipollos murieron en Inglaterra al ingerir alimentos infectados por el hongo *Aspergillus Flavus*, que es un hongo de almacén. En Colombia hace pocos años se presentó una gran polémica como consecuencia de la muerte de gran número de conejos y pollos por el consumo de concentrados elaborados con granos afectados por el mismo hongo.

Según dados de la FAO, se considera que algo más del 5% de la producción de granos en el mundo, es perdida a causa de los daños originados por los hongos, aunque asumimos que en nuestro medio dicho valor es mayor, debido a que nuestras condiciones tropicales, favorecen un óptimo desarrollo y reproducción de los mismos.

---

* Conferencia presentada en el Curso de Tipificación de Arroz, del IDEMA.

B. Clasificación

1. Ubicación de los hongos en la naturaleza

-Reino Vegetal
-Sub-reino Criptógamas
-Phyllum Tallophyta (hongos, algas, líquenes)

2. A continuación presentamos una clasificación esquematizada de los hongos.

-Hongos: División Mycota
Subdivisión Myxomycotina (hongos gelatinosos)
Clase Myxomycetos
Subdivisión Eumycotina (hongos verdaderos)
Clase Chytridiomycetos
" Hipochytridiomycetos
" Domycetos
" Plasmodiophoromycetos
" Zygomycetos
" Tricomycetos
" Ascomycetos
" Deuteromycetos
" Basidiomycetos

De la subdivisión Eumycotina, las seis primeras clases son llamadas "hongos inferiores" y las tres últimas "hongos superiores".

Las clases que más nos interesan en el tema que nos ocupa son las Deuteromycetos y Zygomycetos, ya que en ellos se encuentran las especies que mas daño causan en los granos almacenados.

Clase Deuteromycetos: Es una clase provisional. En nuestro medio sólo se les conoce reproducción de tipo asexual, lo cual en la mayoría de los casos corresponde a un organismo de la clase Ascomycetos y en otros pocos a los Basidiomycetos. Su cuerpo o tallo está formado por infinidad de filamentos denominados " hifas " las cuales se agrupan y entrelazan formando el " micelio ", que en este caso es bien desarrollado, ramificado y septado. Producen esporas o conidias como medio de reproducción asexual, característico de esta clase.

De las órdenas de esta clase, el Moniliales incluye la familia Moniliaceae en el cual se encuentran los géneros Penicillium y Aspergillus,que veremos a continuación.

Género Penicillium: Posee conidioforos simples en la base y ramificados en sinema cerca del ápice; conidios globosos, hialinos o brillantemente coloreadas, pequeñas, en cadena sobre esterigmas del conidióforo. Algunas especies son de campo y otras de almacenamiento, estas últimas requieren humedad del grano superior al 17% y pueden crecer a temperaturas cercanas a cero grados centígrados.

Género Aspergillus: Se caracteriza por la presencia de conidióforos simples, capitados con esterigmas sobre las cuales se forman cadenas de conidias uniceldadas, globosas, hialinas o coloreadas. Varias especies de este genero atacan gra-

nos en almacenamiento, destacándose el Aspergillus Flavus que se desarrolla a humedades mayores del 16.5% en el grano y compite con ventaja a temperaturas superiores a 26°C, siendo productor de aflatoxinas; y el Aspergillus glaucus que puede crecer a humedades del grano tan bajas como 13.5% y a temperaturas moderadas.

Clase Zygomycetos: Está incluída en el grupo de hongos inferiores. Posee micelio aceptado, el cual algunas veces puede producir estolones y rizoides. Su reproducción asexual, se realiza por la producción de aplanosporas (esporas no móviles); por clamidosporas o por fragmentación de micelio. La reproducción sexual se lleva a cabo, gracias a la producción de una espora de reposo llamada Zygospora.

De esta clase, el orden Mucorales, se distinguen pues su hábito es el de saprófito o parásito débil de plantas y semillas, tubérculos y frutos. En este orden está ubicado el género Rhizopus que posee esporangióforo simple, esporangio redondo. El Rhizopus Stolonifer contaminante de la atmósfera, moho común del pan y el Rhizopus Orizae, parásito débil del arroz, se encuentran en este género, desarrollándose a humedades altas y proliferando especialmente en granos alterados por insectos, chupados, partidos y afectados por otras causas.

3. Clasificación de los hongos de acuerdo a humedades y temperaturas óptimas para su desarrollo

a. Humedad

1) Hidrófitos: Requieren un mínimo de humedad relativa del 90%. Está representado especialmente por hongos de campo, los cuales decaen con humedades bajas.

2) Mesófitos: El mejor rango de humedad lo encuentran entre 80 y 90% de humedad relativa, entre éstos están algunos hongos de campo y algunas especies de Penicillium.

3) Xerófitos: Sus condiciones de desarrollo son óptimas con humedades relativas menores del 80% como especies del género Aspergillus.

b. Temperatura

1) Psicrófilos: Pueden desarrollarse a temperaturas bajas, pero su óptimo está entre 20 y 30°C.

2) Mesófilos: Su óptimo desarrollo lo logran a temperaturas de 30 a 40°C.

3) Termófilos: En altas temperaturas encuentran su mayor medio de vida y su rango óptimo está entre 55 y 65°C.

4. Clasificación de los hongos según época de mayor incidencia

a. De campo: Aquellos que se presentan antes o inmediatamente después de la cosecha, los cuales requieren agua libre para su desarrollo y su población decrece cuando la humedad del grano es menor del 25% Entre estos tenemos algunas especies de los géneros Trichoderma, Cladosporium, Cephalosporium, Alternaria, Helminthosporium, Giberella.

b. De almacén: Como su nombre lo indica se presentan durante el almacenamiento de los granos, pues allí encuentran condiciones adecuadas a su desarrollo y reproducción. Aunque pueden estar presentes desde que el grano está en proceso de maduración. En este grupo se encuentran especialmente especies de los géneros Aspergillus y Penicillium y en menor proporción Mucor y Rhizopus.

5. Clasificación de los hongos según su ubicación en el grano.

1) Microflora externa: Integrada por hongos y bacterias localizadas en la superficie del grano, son similares en todas las regiones pues sus estructuras reproductivas son fácilmente llevadas por el viento y están adaptados para vivir bajo diversidad de condiciones climáticas y alimenticias, predominando los géneros Aspergillus y Penicillium, cuyas especies principales se relacionan a continuación:

Aspergillus: A. glaucus, A. flavus A. amstelodami, A. chevalieri, A. repens, A. retrictus, A. ruber, A. candidus, A. ochraceous, A. niger.

Penicillium: P. rigulosum, P. chrysognun, P. palitans, P. cyclopium, P. brecicompactum; P. italicum, P. viridicatum, P. oxalicum. P. multicolor.

2) Microflora interna: Compuesta por aquellos hongos y bacterias localizadas en el interior del grano y cuya presencia se detecta mediante análisis de tejidos del grano o por microcultivos. Entre ellos se encuentra buen número de hongos de campo que permanecen algún tiempo durante el almacenamiento o forman estructuras de reposo y hongos de almacén. En este grupo están ubicados algunas especies, tales como: Nigrospora Orizae, Microascus sp. , Rhizopus sp. Penicillium sp. , Aspergillus sp. , Alternaria sp. , Cephalosporium Acremonium, y otras.

C. Factores Intrínsecos y Extrínsicos relacionados con el Desarrollo de Patógenos en los Granos Almacenados.

1. Intrínsecos.
Aquellos que corresponden a características propias de de él

a. Humedad presente en el grano: Es este error de los factores más importantes ya que en granos con más del 13% de humedad constituyen campo propicio para el desarrollo de hongos, algunos de los cuales están habilitados para desarrollarse en condiciones de baja humedad del grano, como el Aspergillus glaucus, que puede crecer a 13.5% o

el Aspergillus flavus, productor de aflatoxinas, que se desarrolla a partir de humedades tan bajas como el 16.5%.

b. Contenido de elementos nutritivos en los granos: Granos que provean de buena calidad y cantidad de elementos nutrientes, para los hongos, serán preferidos por éstos; situación que se agrava si dicho factor está acompañado por un alto contenido de humedad del grano.

c. Condición del grano: Granos partidos, chupados ò que ya han sufrido la acción de patógenos en el campo, son más susceptibles a ser invadidos por los hongos en el almacenamiento.

d. Estructuras biológicas: Las glumas, glumillas, vainas, cápsulas y demás estructuras desarrolladas por los vegetales para la protección de los frutos, afectan el desarrollo de patógenos en los granos.

e. Componentes antimicrobianos: Es un aspecto poco estudiado y es posible que algunos granos como se ha comprobado en otros productos vegetales como mecanismo de defensa o por inducción de los mismos patógenos, produzcan sustancias antibióticas que reduzcan el crecimiento poblacional fungoso o que en su constitución química, posean dichos productos.

2. Extrínsecos

Causados por condiciones ajenas al grano.

a. Humedad ambiental: Humedades relativas elevadas, favorecen la acción de patógenos en los granos. Ver punto 3. a.

b. Temperaturas de almacenamiento: La actividad metabólica de los organismos varía según la temperatura siendo mínima a bajas temperaturas y aumentando hasta cierto punto con el incremento de temperatura siendo óptima en valores intermedios y en este caso de 20 a 35°C.

c. Tiempo de almacenamiento: Algunos hongos inician su ataque desde el campo, pero su acción se manifiesta a los tres o cuatro meses de almacenamiento, si la humedad del grano está entre 14 y 15% y la temperatura entre 20 y 25°C; otros hongos ya causan daños desde la cosecha. Entre más alto el contenido de humedad y la temperatura, menor debe ser el tiempo de almacenamiento del grano para conservar su calidad. Con granos del 13 al 14% de humedad, se puede conservar un año sin pérdida considerable de la calidad y con la humedad del 12 al 13% se puede almacenar varios años.

d. Infestación de insectos y ácaros: Como resultado del metabolismo de

insectos se incrementa la humedad y temperatura de los granos, además de que los excrementos constituyen sustrato de crecimiento de patógenos. Se ha observado también que los ácaros se desarrollan a expensas de los hongos presentes en los granos y contribuyen en la diseminación de los mismos. Acaros e insectos son vectores de los patógenos de granos almacenados.

e. Presencia y concentración de gases en el medio: El CO_2 induce cierto tipo de inhibición en los patógenos, lo cual reduce la incidencia de los mismos igualmente, el ozono en pequeña dosis, tiene buen efecto fungicida.

D. Producción de Micotoxinas

Es un hecho comprobado, que algunas especies de hongos producen cierto tipo de toxinas, las cuales al ser consumidas con los granos afectados inducen en hombres y animales diversidad de efecto patológico como cáncer del hígado, trastornos respiratorios, nerviosos y afecciones de la piel.

Se ha demostrado la producción de dichas toxinas en las especies de hongos: Aspergillus flavus, Aspergillus glaucus, Aspergillus ochraceous, Penicillium spp, Fusarium sp; siendo la más conocida la aflatoxina producida por el primero de los hongos mencionados y la cual ha causado buen número de bajas en la población animal, especialmente aves y conejos. En el arroz se ha comprobado que la aflatoxina se puede formar a temperaturas entre 11 y 37°C. ,asi mismo, investigadores japoneses informan que varios penicillium spp.producen sustancias tóxicas en ese mismo producto.

E. Métodos de evaluación e identificación

Se han desarrollado métodos microbiológicos para el cálculo de porcentajes de mercancías alterados por hongos, en base al número de granos dañados por dicha causa en una muestra representativa, comprobado en microcultivos y relacionados con el total de granos sometidos a la prueba; así mismo, existen técnicas de identificación de los patógenos en base al reconocimiento de sus estructuras o al tipo de colonias que forman.

1. Toma de muestras.

De gran importancia es este aspecto, ya que de la representatividad de la muestra depende en buen grado, la confiabilidad de los resultados.

Se puede obtener dicha muestra de acuerdo a la Military y Standard y por medio del divisor Boerner o por cuarteo, obtenemos un mínimo de (50) granos, ya que se deben preparar al menos cinco (5) replicaciones de cada ensayo como se explicará a continuación.

2. Cámaras húmedas.

Consisten en Cajas de Petrí previamente esterilizadas y en las cuales se ha colocado un papel de filtro saturado con agua destilada esteril. Se emplean cinco (5) cámaras por muestra y en ellas se colocan los granos del producto a analizar (10 granos por caja), dichos granos han sido previamente tratados con una solución de hipoclorito de sodio durante un minuto, con el fin de eliminar microorganismos contaminantes y lavados posteriormente tambien durante un minuto, con agua destilada y esterilizada. Llevando a continuación las cajas a la incubadora a temperaturas y humedades controladas, usándose generalmente 80% de humedad y 22°C. , bajo régimen luminoso de 12 horas de radiación con rayos ultravioleta de onda larga y 12 horas de oscuricad diariamente, para estimular esporulación.

A los siete dias se hace la observación, tiempo suficiente para que los hongos se manifiesten formando colonias y se calcula el porcentaje de granos dañados según el tipo de patógeno. Finalmente se incinera el material empleado en el análisis para evitar la diseminación de esporas.

3. Medios especiales de microcultivos.

Con estos sustratos se trata de suministrar las mejores condiciones nutritivas para un óptimo desarrollo de los hongos. Existen medios selectivos, cuya finalidad es favorecer el crecimiento y reproducción de tipos específicos de patógenos, de manera que es posible aislar en cultivo puro una especie determinada. Otra clase de medios no son selectivos y consecuentemente, se desarrolla un buen número de especies de hongos.

La evaluación del daño por hongos en el caso del empleo de estos medios especiales, es semejante a la de las cámaras húmedas y lo único que se ha cambiado han sido el sustrato que ya no es papel de filtro sino preparados como el PDA (papadextrosa - agar). MSA (malta - sal agar), Agar - Czapeck, Agar glucosa - sabourand y otros.

4. Aislamientos.

El fin perseguido con los aislamientos es el de obtener microcultivos de un sólo patógeno para efecto de estudio de sus características morfológicas, estructurales y compartimento en medios especiales asi como de las estructuras reproductivas e identificación microscópica.

Dichos aislamientos se realizan en tubos de ensayo con medios de cultivos especiales y de manera que quede un área apreciable para un buen crecimiento de los hongos, lo cual se consigue inclinando los tubos antes de la solidificación del medio.

5. Identificación microscópica.

En base al microcultivo puro, se estudian al microscopio las estructuras reproductivas y somáticas de los hongos con el fin de identificarlos y u-

bicarlos en alguno de los grupos establecidos en la clasificación.

6. Identificación según colonias.

Debido al hábito de crecimiento y reproducción, los hongos se agrupan en colonias, las cuales son características de cada género o especie de acuerdo al color, forma, rata de crecimiento y sustrato, entre otros. Este método proporciona gran rapidez y es el más empleado cuando se debe analizar un gran número de muestras y en caso de duda, se acude a la identificación microscópica.

E. Prevención y Control

Dados los riesgos para la calidad los granos representan la acción nociva de los hongos, así como el peligro que representa para la salud humana y animal, se hace necesario aplicar algunas medidas que reduzcan la acción de los mismos con el fin también,de limitar las perdidas ocasionadas por el aumento de granos dañados por esta causa.

1. Secamiento

Ya que como vimos con anterioridad, los hongos requieren cierto grado de humedad del grano y ambiental para su desarrollo,constituye el secamiento una excelente medida preventiva, siendo más efectiva cuando se lleva el grano a humedades alrededor del 13%, limitando así exitosamente el incremento del daño.

2. Radiaciones.

Las radiaciones más importantes en conservación de granos, son las radiaciones ionizantes, las cuales poseen longitudes onda de 2.000 A° o menos, como partículas alfa, rayos beta, rayos gamma, rayos X,los cuales destruyen los microorganismos sin apreciable incremento de la temperatura, proceso el cual ha sido llamado " Esterilización Fría ".

El inconveniente principal lo constituyen los elevados costos que se requieren para el tratamiento, el cual se ha realizado más que todo a nivel experimental.

3. Sustancias Químicas.

Se han ensayado compuestos químicos con acción fungicida, principalmente a nivel preventivo y en algunos casos como agentes fungistáticos. Los preventivos, se emplean en las bodegas y silos antes del almacenamiento de los granos y los cuales destruyen las estructuras fungosas o al menos reducen la cantidad de los mismos, de manera que al efectuar el almacenamiento, quedan las mercancías menos expuestas a la acción de dichos organismos. Entre este compuesto, tenemos: ácido propionico y el thiabendazole. Los fungistáticos detienen el aumento poblacional de los hongos, pero de ninguna manera pueden recuperar las cantidades de granos dañados.

4. Aseo y Control de Plagas.

Las medidas higiénicas como limpieza de pisos, paredes, techos, lo mismo que el control de plagas vectores de patógenos de granos, son fundamentales para el éxito del control fitosanitario de las mercancías.

BIBLIOGRAFIA

1. ALEXOPOULOS, C.J. Introductory Mycologgy J. Wiley, N.Y., 1962.

2. ARBELAEZ TORRES, G. Hongos de común ocurrencia en granos almacenados. 1976. (Mimeografiado).

3. BAKER, C.G. The rust fungi of cereals. Springer Verlag N.Y., 1971.

4. JAY, J. M Microbiología moderna de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1973.

5. MUNEVAR, I. Reconocimiento de hongos en granos de maiz almacenado para semilla. 1972. Tesis de grado Magister Scientia.

6. TOBAR RODRIGUEZ, G. Guías y lecturas para la práctica del curso de Microbiologia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá, 1974.

VIII-23/78

MERCADEO DE HORTALIZAS
UN CASO EN EL ORIENTE DE CUNDINAMARCA*

A. Generalidades

En Colombia el ICA ha seleccionado una metodología en la cual se tiene como hipótesis el que los incrementos en el ingreso per cápita para el pequeño agricultor puede ser obtenidos a través de:

1. Aumento de la producción y productividad

2. Mejoramiento de las condiciones del mercadeo

3. Búsqueda o creación de nuevas fuentes de empleo

Las características de producción de las zonas de minifundios colombianas son las de su estacionalidad. Esto implica que la ocupación rural es ciclica también, pues se conoce la ausencia de otras fuentes de ingreso (agroindustrias, construcciones de vías, servicios etc).

A pesar del conocimiento de estas apreciaciones y las posibles actividades encaminadas a aumentar el uso de mano de obra, (en los valles que presenta el ciclo del uso de mano de obra), es posible que estemos imposibilitados para cubrirlo a nivel local. Sin embargo, este es un tema que requiere una más basta consideración por la cual solamente lo mencionamos aquí como componente del proceso productivo que nos ocupa.

Los otros dos numerales sobre producción y mercadeo están estrechamente unidos hasta el punto de que no puede haber mejoramiento en uno si el otro permanece estático. Esta tesis ha sido uno de los resultados obtenidos a través de los diferentes proyectos y agencias de desarrollo en Colombia y más concretamente en el proyecto de Desarrollo Rural del oriente de Cundinamarca P.D.R.O.C., donde la introducción de tecnología agronómica produjo un aumento de producción tan sustancial que las retribuciones al agricultor fueron nulas y aún negativas; es decir el costo de cosechar un producto era más alto que dejarlo perder en la mata.

La depresión de los precios a nivel local, causada por el aumento de la oferta de productos, mostró la urgencia de atender paralelamente la producción y el mercadeo de dichos productos en la región. Esta consideración del mercadeo, incluía principalmente, conocer el comportamiento de los principales productos en el mercado. Básicamente era conocer las elasticidades de demanda para dirigir las actividades hacia el aumento de la producción solamente o hacia el aumento de la productividad de dichos productos; de esta manera se aseguraba la colocación de la produción y se disminuía el riesgo de pérdidas por falta de mercado.

* Trabajo realizado por: L. Alfonso Chudt, Alvaro Lombo V., Fernando Herazo, participantes curso Mercadeo Agropecuario.

B. Situación Problemática del Mercadeo

La desorganización y anarquía en el sistema de mercadeo que atiende a los pequeños agricultores ha limitado considerablemente el éxito potencial de los programas de desarrollo rural del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Una de las razones claves de por qué este sistema de mercadeo no ha avanzado en tecnología ni en estructura durante los últimos años (mientras el país en general ha tenido bastante progreso) es debido principalmente a la naturaleza de los productos que están involucrados en el sistema de mercadeo que atiende el pequeño agricultor. Este agricultor minifundista, localizado generalmente en las laderas de la zona Andina, explota en su mayoría productos perecederos, es decir que deben ser consumidos frescos, como son el caso de las hortalizas, frutales y tubérculos.

Existen varios problemas con este tipo de productos. El primero es el de la estacionalidad de su producción. Las épocas de producción están limitadas en gran parte por el clima y especificamente por las lluvías en las diferentes zonas.

Adicionalmente los agricultores dedican hectareaje a estos cultivos en proporción a la seguridad de obtener la ganancia neta esperada y de no correr riesgo de pérdida de su capital líquido. Estas decisiones entonces, dependen en gran parte de la predicción del precio de la época de cosecha de estos productos. Sin embargo en la realidad, encontramos que los agricultores que tienen poca capacidad de estimar estos precios, tienen en cuenta muchas veces más, el precio al momento de siembra, que el precio que vendrá al momento de la cosecha. Por esto se encuentra que los horarios de oferta de esos productos varían mucho, y estos a su vez complican la variación de los precios en la época de cosecha. También con estos productos se tiene que la capacidad de almacena es muy restringida; ellos tienen que llegar al mercado inmediatamente después de la cosecha y el costo de tratar de almacenarlos para alcanzar mejores precios, es muy riesgoso. Entonces la estacionalidad de la producción y la perecibilidad, crea una situación de incertidumbre muy alta que es trasladada al sistema de mercadeo como un costo que cada agente de mercadeo tiene que cubrir.

C. Solución Propuesta

Con este resumen de la situación y la teoría aplicada, se ha propuesto una nueva estructura en este sector de mercadeo que es la coordinación vertical, similar al concepto de la cadena voluntaria, que integran grupos de productores, entidades de distribución al por mayor y tiendas independientes a nivel detallista. Como los programas de desarrollo rural del ICA han trabajado en la promoción de cooperativas, las organizaciones de los productores han sido conceptualizadas como cooperativas rurales. En la zona urbana se tienen en cuenta cadenas de tiendas existentes, tiendas independientes y otras instituciones de consumo como restaurantes, hoteles, hospitales, etc.. Una de las primeras conocida como Coratiendas es un grupo de detallistas independientes que no tienen una bodega de distribución para los productos

perecederos. El propósito es pues, el de crear una bodega de distribución que reciba los productos de las cooperativas y productores, los clasifique, seleccione, reempaque y distribuya a esas tiendas independientes.

La estructura de esta organización, en principio, ha sido pensada como una Federación de Cooperativas. Aunque este modelo podría ser metido en el sector privado como una compañía limitada, se ha pensado en el sistema cooperativo por las ventajas que tiene en sus etapas iniciales de formación bajo las leyes de Colombia. Con el tiempo es posible que una combinación de la estructura cooperativa con empresa privada debe ser el modelo más atractivo.

D. Ventajas de la Solución Propuesta

Se ha hablado que hay un alto nivel de incertidumbre de los canales de mercadeo a los cuales está sujeto el agricultor pequeño y los proyectos de desarrollo rural. Además, se ha sugerido que el agente de mercadeo incluya dentro del cálculo de sus costos un valor como seguro para cubrir el mal efecto de estos riesgos. Como se sabe que los canales de mercadeo en estas situaciones incluyen muchos niveles de diferentes tipos de agentes, podríamos mostrar cómo se multiplica el problema del riesgo cuando el producto sale del campo hasta que llega al mercado.

Por ejemplo, si cada agente de mercadeo estima su prima de riesgo en un 5% este valor va a subir a 26% si hay 6 agentes de mercadeo en el canal vertical desde el campo hasta el mercadeo final. Lo que se piensa entonces es, que a través del diseño de un sistema de coordinación vertical para este sistema de mercadeo atomístico, se absorvan algunas de las funciones de dichos agentes y por lo tanto se causen los siguientes impactos:

1. Subir el precio que recibe el agricultor

2. Permitir al detallista jugar más con el precio en competencia con alternativas de bajar el precio.

3. Aumentar la elasticidad de la demanda derivada en la finca

4. Crear una respuesta automática en la producción con el aumento en la elasticidad de la demanda.

5. Con el aumento de producción bajará el precio unitario al consumidor creando en aumento relativo del ingreso, generando a su vez más ahorro (inversión).

6. La generación de ahorro, incrementa la demanda de productos no agrícolas que es fomento de formación de capital, como uno de los objetivos de los planes de desarrollo económico.

VIII.31.77-jjg

PROYECTO MERCADEO DE LECHE
SAN BERNARDO *

A. Antecedentes

La comercialización de la leche en esta área del municipio de San Bernardo se verifica a traves de los intermediarios con marcada ineficiencia, con precios muy por debajo de los comerciales, con desconocimiento de su manejo y con medios de trasporte poco adecuados pues se hace en camiones mixtos. De ahí que estos intermediarios obtengan elevadas utilidades con disminución apreciable de los ingresos de los productores.

B. Objetivos

-Insentivar la producción mediante la garantía de un mayor precio/botella.
-Organización de los productores a traves de una asociación.
-Crear un mecanismo de defenza y rechazo de los intermediarios.
-Consecución de mercados potenciales.
-Reducción de la distancia por medio de mejoramiento del trasporte eficaz.

Las zonas donde se ejecutara el proyecto son las veredas de Buenos Aires y Pirineo del municipio de San Bernardo.

El costo total del proyecto será de $ 400.000,oo y el monto del préstamo que se solicitó de $ 325.000,oo el cual beneficiara a 40 productores. El aporte de los productores sería de $ 75.000,oo que es el capital inicial de funcionamiento.

Los recursos se utilizarán así:

-Compra de un camión F 300 $ 285.000,oo
-Compra de 45 cantinas con capacidad cada una de 65 botellas
-Compra de dos medidores de leche
-Compra del producto durante 15 días

El plazo del crédito asociativo será de 5 años con amortizaciónes semestrales y a un interés del 16%. La entidad crediticia sera la Caja Agraria y sus beneficiarios todas las personas asociadas siendo su representante el presidente de la misma, elegido por asamblea de socios de acuerdo a los estatutos de esto organizados los canales fueron aprobados por el Ministerio de Agricultura quien les otorgó su personería Jurídica.

La rentabilidad estimada promedia del proyecto es del 25% para la asociación a mas del mayor ingreso a los productores en particular como consecuencia del mayor valor de venta del producto que cuando se hacia al intermediario.

* Trabajo realizado por: Humberto Arango Acosta y Nestor Castro, participantes del curso de Mercadeo Agropecuario.

C. Justificación

Teniendo en cuenta que al existir una clasificación normalizada en grados de leche y que con este sistema de mercadeo se disminuye la asunción de riesgos los cuales eran capricho de los intermediarios quienes vinieron sometiendo el producto a una serie de variaciones en los precios lo cual conduce a inseguridad en la explotación y pérdidas económicas en relación a las inversiones hechas por los ganaderos; es que se justifica la organización de los productores a traves de un tipo de asociación la cual corrige los defectos anteriores.

De otra parte se puede lograr una mayor producción lactea como consecuencia de el estímulo de mayor ingreso y además se logra un desarrollo acelerado del área.

D. Aspectos Institucionales

Los prestatarios seran los mismos asociados quien han constituído la asociación de productores de leche de San Bernardo cuya sigla es "ASPROLECHE" y los cuales autorizan a su junta directiva según estatutos para contratar créditos a fin de lograr parte de los objetivos propuestos.

E. Elaboración Proyecto-Ejecución

-Ateniendonos a que los productores de una parte se encuentran dispersos dentro del área objeto del proyecto lo cual hace dificil el concentrar esa producción en sitio de acopio, se entró pues a arreglar la vía de penetración por medio de mingas para posteriormente entrar a la elaboración del proyecto de factibilidad para la obtención del crédito asociativo para la compra del camión, cantinas, y otros elementos.

-A fin de entrar a competir en el mercado con este producto se propuso cubrir la serie de requisitos indispensables para que el producto estuviera listo para ser absorvidopor el mercado consumidor y asi lograr de igualar la oferta y la demanda en función de la capacidad de compra de los consumidores.

-Un canal propuesto de mercadeo se puede sintetizar así:

Productores ——→ Industria Procesadora — Consumidor / Detallistas

De otra parte al considerar la legislación vigente sobre precios de la leche en las diferentes zonas del país y mediante la contemplación de las distancias y costos del transporte se considero factible el establecimiento de este mercadeo con la ciudad de Girardot.

Es así como se contempla dentro de los costos del transporte los siguientes aspectos: carga, movilización (combustible, mantenimiento vehículo) enfriamiento, inspección oficial de calidad, descargue, lavado e higienización, mano de obra especializada etc. .

En la aseguración de la venta del producto se adelanta un contrato entre la pasteurizadora y los productores y ateniendose a que es un mercado intervenido por el estado, se fijó dentro del contrato que la variación del precio de compra se someterá a la legislación estatal. De esta menera, se quita de por medio el intermediario, se aumentan los ingresos para los productores y se especializa el área en la producción a traves de asistencia técnica y crédito.

Se trató pues de obtener además del mercadeo un cambio en la zona productora mediante la apropiación de tecnología adecuada que conlleve a aumentar la producción a traves de adopción de tecnología en cuanto a manejo, sanidad, alimentación y mejoramiento de razas.

En el análisis de los costos para determinar el ingreso bruto se tuvieron en cuenta: los costos fijos, los costos variables enfrentados a los costos totales; lo cual permitió un ingreso neto que fue bastante beneficioso.

De otra parte y en relación con la utilización promedio de la capacidad del camión se observa que los costos eran algo mayores si su destino era unicamente para el transporte de leche puesto que estarían haciendo por un lado un recorrido sin beneficio al regreso de entregar el producto y de otro lado quedaba medio día sin ocupación el vehículo. Fue así como se planeó utilizar este vehículo en las horas de la tarde en el transporte de productos agrícolas a la cabecera municipal o provincial y de otra parte traer a bajo costo los insumos requeridos en el área.

F. Conclusiones

Se puede concluir que con este tipo de organización se logra:

-Seguridad en los precios
-Mercadeo moderno y evolucionado
-Incremento de ingreso de los productores o márgenes de mercadeo
-Mejora de calidad del producto para el consumidor
-Disminución del márgen de operación del sector intermediario

VIII.31.77
jjg.

ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION

Instructor: Hugo Torres S.*

Objetivos Didácticos

Ofrecer capacitación para:

- Estimar la demanda disponible (cantidades, precios), proyección para productos o servicios dados.
- Seleccionar los productos para los cuales existe mayor demanda disponible en una zona productiva dada.
- Determinar si los canales de comercialización son capaces de absorber eficientemente los aumentos de producción generados por el proyecto.

Objetivos Instrumentales

- Aplicar técnicas de proyección de la demanda disponible.
  - a. Con base a la elasticidad ingreso
  - b. Con base a la tendencia del consumo
- Ajustar una curva a una serie de datos
- Identificar canales de comercialización y la magnitud (en términos de valores y cantidades) de los movimientos.
- Obtener información que permita calcular márgenes de comercialización.
- Estimar la capacidad total de los canales de comercialización.

Metodología de enseñanza y distribución del tiempo

Exposición	15 horas
Seminario	2 horas
Ejercicios en grupo parcial	2 horas
Ejercicios individuales	4 horas
Total	23 horas

* Especialista en Investigación Agrícola, IICA, Zona Andina.

I. EL PAPEL DEL MERCADO EN EL PROCESO DE DESARROLLO ECONOMICO

A. Características Especiales del Sector Agrícola en el Proceso de Desarrollo Económico *

Dos Elementos importantes relacionados entre sí distinguen el sector agrícola en un país subdesarrrollado y su papel en el proceso del crecimiento económico. Primero, en todas las economías subdesarrolladas la agricultura es una actividad de grandes proporciones, con frecuencia, la única existente.

En general, entre el 40 y el 60 por ciento del ingreso nacional se genera en la agricultura y de un 50 a un 80 por ciento de la fuerza de trabajo se ocupa en la producción agrícola. Aun cuando se dedican a la agricultura grandes cantidades de recursos -principalmente tierra y trabajo- se les utiliza a niveles muy bajos de productividad.

El otro elemento importante es el descenso secular que se presenta en la dimensión relativa del sector agrícola. La importancia de este proceso de transformación estructural y el volumen de las demandas relativas de capital presenta una expansión de otros sectores. La transformación económica tiene también implicaciones importantes con respecto al papel cambiante de la fuerza de trabajo y del capital y la selección de métodos para desarrollar la agricultura.

B. La Agricultura en el Desarrollo Económico

Las formas más importantes en que el incremento de la producción y la productividad agrícola contribuyen al crecimiento económico global pueden resumirse en cinco proposiciones: (1) el desarrollo económico se caracteriza por un incremento sustancial en la demanda de productos agrícolas; el fracaso para expandir la oferta de alimentos al ritmo de crecimiento de la demanda puede obstaculizar seriamente el crecimiento económico; (2) la expansión de las exportaciones de productos agrícolas puede ser uno de los medios más prometedores de aumento del ingreso y de divisas, particularmente en las primeras etapas de desarrollo, (3) la fuerza de trabajo para la industria de transformación y otros sectores de la agricultura, (4) la agricultura, como sector dominante de una economía subdesarrollada puede y debe hacer.

---

* BRUCE F. JOHNSTON Y JOHN MELLOR. El papel de la agricultura en el desarrollo económico. Trimestre Económico. Volumen XXIX, México, 1962.

Una contribución neta al capital necesario para la inversión fija y para el crecimiento de la industria secundaria; (5) la elevación de los ingresos netos en efectivo de la población agrícola puede ser importante como estímulo de la expansión industrial. Las más importantes para el estudio de mercados son:

1. Suministro de una mayor oferta de alimentos

Aparte de los cambios autónomos en la demanda, supuestamente de importancia limitada, la tasa anual de incremento de la demanda de alimentos está dada por $D = p + ng$, en donde p y g son la tasa de crecimiento de población y del ingreso *per cápita* y n es la elasticidad ingreso de la demanda de productos agrícolas.

El crecimiento de la demanda de alimentos es de gran importancia económica en un país subdesarrollado, por varias razones. En primer lugar, tasas elevadas de crecimiento de la población de 1 1/2 al 3 por ciento, caracterizan ahora a la mayoría de los países subdesarrollados del mundo, por lo cual es sustancial el crecimiento de la demanda proveniente de este solo factor. Como resultado del intercambio internacional de conocimientos y técnicas en el campo de la salud pública y la disponibilidad de armas tan poderosas como el DDT, las sulfas y la penicilina, el descenso de las tasas de mortalidad es con frecuencia muy grande. Estos elementos, en combinación con el lento descenso de las tasas de natalidad, ha originado tasas de crecimiento natural bastante más altas que aquellas que caracterizaron a los actuales países desarrollados durante su "explosión demográfica". Además, ahora sólo existe una ligera relación entre los factores principales que dan lugar al incremento de la tasa de crecimiento natural y los factores determinantes del crecimiento del ingreso de una nación.

En segundo lugar, la elasticidad de la demanda de alimentos en los países subdesarrollados es mucho mayor que en los países de alto ingreso-probablemente del orden de .6 o más en los países de bajo ingreso, contra 2 ó .3 en Europa Occidental, los Estados Unidos y el Canadá.

La elasticidad-precio de la demanda de alimentos es baja, pero no igual a cero y normalmente existe la posibilidad de ajustar la oferta vía importaciones. No obstante, es notable que la demanda de alimentos es una demanda derivada que está determinada esencialmente por el crecimiento de la población y los ingresos por habitantes; y esta característica de la demanda de productos alimenticios sigue ambas direcciones. No sólo significa severas dificultades cuando no se logra el aumento de la oferta de alimentos a un ritmo igual al crecimiento de la demanda también implica que los rendimientos de la inversión para el incremento de las cosechas de consumo interno descienden drásticamente si la oferta de alimentos aumenta con mayor rapidez que la demanda. Existe así una importante diferencia entre la demanda interna de productos alimenticios y la demanda de exportaciones agrícolas (de un país específico) susceptible de crecer con rapidez- y de la miscelánea de bienes y servicios producidos por el sector "no agrícola".

2. Aumento de las exportaciones agrícolas

El crecimiento de las exportaciones agrícolas es quizá uno de los medios más prometedores para incrementar los ingresos y aumentar las entradas de divisas en un país en proceso de desarrollo. Con frecuencia puede agregarse una cosecha ventajosa de exportación a un sistema existente de cultivos; los requisitos de capital para tales innovaciones son a menudo moderados y dependen en gran medida de inversiones directas no monetarias de parte del agricultor.

C. El Mercadeo en el Proceso de Desarrollo Económico

Es evidente que a medida que un país pasa a etapas superiores de crecimiento económico, el alcance y la estructura de las funciones de mercadeo han de transformarse. Dicho crecimiento implica mayor especialización e intensificación de bienes y servicios. La población se concentra más en las ciudades, donde se producen bienes no agrícolas y depende de las canales de mercadeo para su alimentación. El comercio entre zonas agrícolas se aumenta y se logra mayor especialización. Las exportaciones de productos agrícolas se ven estimuladas y el sistema de mercadeo se tiene que adaptar a dichos cambios. El ingreso de los consumidores al aumentar, estimula una demanda más selectiva en términos de más calidad y variedad, especialmente en aquellos grupos de consumidores de mayores ingresos.

Como consecuencia, de esta contínua presión de la demanda surgen industrias procesadoras, industrias de abastecimiento de bienes intermedios-químicos, semillas, maquinaria y equipo y fomenta la mayor inversión en facilidades específicas de mercadeo; transporte, almacenamiento, cuartos refrigerados, clasificación, etc.

Así, a medida que avanza el desarrollo de un país es mayor la proporción de recursos económicos que se destinan a los servicios de mercadeo y con ello aumentan las necesidades de prestar más eficientemente las funciones dentro de ese proceso.

El mercadeo no sólo sirve de enlace entre la oferta y la demanda de productos agropecuarios, sino que estimula la producción y consumo tanto de bienes y servicios finales como de bienes y servicios intermedios todo lo cual promueve el desarrollo económico de un país.

La FAO en su Boletín " El Mercadeo - factor dinámico del desarrollo agrícola " dice: el mercado por un lado, crea y activa nuevas demandas, mejorando y transformando los productos agrícolas y buscando y estimulando nuevos clientes y nuevas necesidades. Por otro lado, guía a los agricultores hacia nuevas oportunidades de producción y favorece la innovación y mejora en respuesta a la demanda y los precios. Sus funciones dinámicas son, por consiguiente de importancia primordial en el fomento de la actividad económica y por esta razón se ha denominado al mercadeo "el multiplicador" más importante del desarrollo económico.

Todo lo anterior establece una buena base sobre la importancia del mercado, especialmente para aquellas personas que trabajan en proyectos agrícolas.

II. ANALISIS DE LOS CONSUMIDORES DE PRODUCTOS AGRICOLAS *

En el concepto de consumidores se incluye tanto el número de gente como su poder de compra. La gente compra como familia, más que como individuo en la compra y uso de muchos productos. De ahí que las decisiones de familia son importantes. Una sola persona es la que normalmente compra para toda la familia.

Entre los factores que influyen en el mercado por alimentos están la localización geográfica de las disponibilidades de alimentos, la población, ingresos, el grado de urbanización y las diferencias que surgen de los varios aspectos regionales, raciales, nacionales y los varios hábitos y costumbres.

A. Número de consumidores y tasa de crecimiento

Población es una variable importante en el consumo. Por ejemplo, según un trabajo de CEDE de la Universidad de los Andes, la población de Colombia está creciendo a una tasa de 3.23 por ciento al año. Como puede notarse, se espera que la población se doblará entre 1951-1975. Esto en sí establece fuerzas sobre la capacidad productiva y sobre el mercadeo. La fuerza se hace más grande cuando sabemos que la localización del crecimiento es de 5.40 por ciento en la ciudad y de 1.24 por ciento en el área rural. Mientras la gente esté en el área rural, el problema de alimentación es pequeño. Tan pronto ellos se muevan a la ciudad, se hace más fácil alimentarlos, puesto que no pueden lograr alimentos para su familia o fincas cercanas.

* Hugo A. Torres. Curso de Mercadeo Agrícola (mimeografiado). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA Zona Andina, Lima, Perú.

Se asume a veces que el proyectado crecimiento rápido de la población es el mayor factor causante que automáticamente produce condiciones prósperas crecientes.

El crecimiento de la población no crea en sí mismo nuevos mercados o medios de abastecimiento.

El contínuo crecimiento del número de nacimientos en los países latinoamericanos tenderá a hacer contínua la presión sobre la población trabajadora para aumentar la productividad. Ello contribuirá a hacer más fuerte la demanda por alimentos de niños, leche y similares. Otros factores que pueden cambiar en latinoamérica para los próximos 40 años son cambios en el tamaño de la familia al cambiar ingresos, cambio en el número de mujeres trabajando, cambios en la edad al casarse y cambios en el promedio de longevidad. El contínuo crecimiento de la población no significa una expansión del mercado por productos agrícolas.

B. Ingreso, Ley de Engel, Elasticidad Ingreso y su Uso

La demanda para ser efectiva no debe tener sólo el deseo sino la habilidad para comprar. En otras palabras, tener el poder de compra, los consumidores deben tener el ingreso que convierta sus deseos en demanda efectiva.

Estudios de la manera en la cual las familias usan su ingreso son de notable interés para investigadores de mercado, así ellos pueden guiar mejor la producción de bienes y servicios deseados. El primer famoso estudio fué hecho por Ernest Engel en Sajonia en el año 1.857. Como Director de la Oficina de Estadística de Sajonia, investigó la relación entre ingreso y los gastos proporcionales para cierta clase de productos consumidos. Sus estudios se dieron a conocer con las proposiciones llamadas más tarde "Ley de Engel", siendo la más famosa: "mientras más pobre sea la familia, más grande la proporción de gastos totales por alimentos."

1. Ley de Engel

Se considera generalmente así:

a. Que mientras más grande es el ingreso, más pequeño es el porcentaje relativo de gastos por alimentos.

b. Que el porcentaje de gastos por vestidos es aproximadamente el mismo, cualquiera que sea el ingreso.

c. Que el porcentaje de gastos por vivienta o renta, y por gas, electricidad, es variable,cualquiera que sea el ingreso; y

d. Que a medida que el ingreso aumenta en cantidad ,el porcentaje de gastos por extras (tales como medicinas,educación recreación) se hace mayor.

Nótese que esta ley se refiere a porcentajes no a cantidades gastadas por algunos bienes o servicios. Mientras que el ingreso del consumidor aumenta, el porcentaje gastado por alimento (pero no la cantidad total) baja.

Un aumento en el ingreso por cápita en países de bajos ingresos está asociado con un crecimiento substancial en la demanda por alimentos. Se utiliza el concepto de elasticidad ingreso de la demanda para indicar el porcentaje por el cual la cantidad tomada aumentará con un porcentaje dado de aumento en el ingreso, su fórmula es:

$$e_i = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta Y}{Y}}$$

donde Q es la cantidad consumida; Y es el ingreso; Δ Q, Δ Y indican los incrementos en Q y Y. Así una elasticidad ingreso de .8, e = .8 significa que si el ingreso aumentara el 1 por ciento el consumo de alimentos aumentaría en .8 por ciento.

Veámos qué sucede con el ingreso en países latinoamericanos.

Proporción del ingreso gastado en alimentos

Se estima que 2/3 del ingreso en países menos desarrollados se gasta en alimentos; en estudios para Colombia y Perú la relación fué la siguiente:

Cuadro No. 1 (Colombia)

Porcentaje del Ingreso gastado en Alimentos y la Elasticidad Arco del Ingreso en la Ciudad de Cali, 1969

	Grupos de Ingreso ($ por mes)			
	0-125	126-240	241-500	501 o más
Ingresos Promedio	90.62	176.92	339.94	1063.61
Gastos en víveres promedio	75.39	112.27	161.08	194.02
Como porcentaje de los ingresos	82.3	63.4	47.4	27.6
Elasticidad Ingreso de la Demanda	6.1	.57	.57	

Fuente: PIMUR, "Estudio de Consumidores en Cali. Ingresos, Compras de Alimentos y patrones de compra". Colombia, 1969.

2. Perú. Estructura del gasto del consumidor promedio urbano

De la información proporcionada por las encuestas de presupuestos familiares, efectuadas en seis ciudades del país durante 1965, se clasificaron los perfiles del gasto de cada ciudad, según su ubicación regional, para luego configurar perfiles representativos de cada una de las diferentes regiones*.

Se puede afirmar que el consumidor promedio urbano distribuye sus gastos en la forma siguiente:

Alimentación	55 %
Vivienda	20 %
Indumentaria	13 %
Diversos	12 %

* AMAT, C. Análisis de las variables de la demanda en el Perú. Estudio econométrico de 4 funciones de consumo de alimentos en la zona urbana. Centro de Investigaciones Socio-económicas, Universidad Nacional Agraria, La Molina, septiembre, 1970.

Es indudable que son los gastos en alimentación los que gravitan preponderantemente en la economía del consumidor urbano.

3. Diferencias de elasticidad ingreso dentro de un país

Hay variaciones de elasticidad ingreso dentro de un país no sólo de un individuo a otro sino entre ciertos grupos definidos dentro de la sociedad. Con basea a comparaciones internacionales se espera que una elasticidad ingreso de:

ei = .8 cuando el ingreso per cápita es 100.00 US$
ei = .5 cuando el ingreso pér cápita es 500.00 US$
ei = .0 cuando el ingreso per cápital alcanza 2000.00 US$

En varios estudios como el de PIMUR, Cali, Colombia se han encontrado diferencias entre grupos, por ejemplo, existen diferencias entre el sector urbano-rural. El promedio fué de .5, el urbano fué de 0.3, el rural fué de 0.6. Las causas de ello es que el urbano tiene más variedad y más productos que se pueden substituír; por otro lado, el sector rural es más conservador en sus hábitos de consumo.

4. Medidas de las elasticidades ingreso

Existen varios métodos que se pueden utilizar para estimar las elasticidad ingreso:

a. Análisis de series de tiempo.
b. Análisis de presupuestos de consumidores
c. Comparaciones interregionales

a. Análisis de las series de tiempo

El aumento en el ingreso sobre el tiempo está relacionado con cambios en el consumo de los varios productos. Existen algunas dificultades en su uso:

-son estadísticas agregadas-datos confiables (?)
-dificultad de ajustar errores por factores no ingreso que puedan afectar.
-en países menos desarrollados, el cambio en el tamaño del ingreso es pequeño comparado con otras causas del cambio.

b. Muestra de presupuestos de consumidores

Se utiliza un muestreo por estratos de los consumidores del lugar del estudio. Se puede estimar cuánto consumen de dos maneras:

-valor de los bienes
-cantidades físicas.

El valor de los bienes indicaría los cambios en el calor del consumo. Ello reflejaría entonces:

-cambio en la cantidad física tomada.
-cambio en calidad tomada
-cambios en los servicios asociados con alimentos.

Cuando se necesita proyectar requerimientos en el futuro de bienes agrícolas y de recursos se prefiere el de las cantidades físicas.

En países de bajos ingresos, sin embargo, el valor de la elasticidad puede ser razonablemente una buena aproximación.

En países menos desarrollados el valor extra del gasto en alimentos tenderá a ser en su mayoría de productos sacados de la finca.
En un país en desarrollo no sólo el incremento en el gasto va para mejoramiento de la cantidad y la calidad de alimento, sino que dicho incremento en el gasto por calidad refleja los recursos adicionales en la producción de mayor calidad.

C. Comparaciones Internacionales

Se puede usar para predecir cuando no se dispone de datos ni de estudios ni de presupuestos ni de tiempo. Por supuesto que dicha estimación supone gastos constantes y que la habilidad de satisfacer gastos a través del ingreso es la única variable importante. Estas comparaciones internacionales no se utilizan en estudios detallados - y debe tenerse mucho cuidado en su uso.

d. Variación de elasticidades entre productos agrícolas

Las elasticidades ingreso de la demanda varían de producto a producto por varias razones. Entre los factores que se pueden mencionar está la localización de los consumidores, sus niveles de ingreso, el tamaño de la familia, la estacionalidad del producto, la necesidad del producto, la educación del individuo, la edad, los lugares de compra, métodos de compra y otros más.

El aumento del ingreso per cápita resulta en un aumento asismétrico de la demanda porque mientras aumenta rápidamente la demanda por unos, la demanda por otros aumenta lentamente o baja. La producción con proteínas aumenta en los países y la produccción de alimentos con carbohidratos y calorías tienen sus aumentos y disminuciones.

Aquellos productos con elasticidad alta requerirán más producción en ese país, como es el caso para la leche-vegetales-pollos, frutas etc. El problema de tales incrementos radica en que:

-el incremento en producción requerida más capital, que es difícil de adquirir en el país.

-se necesita entrenamiento en administración para cuando suceda el cambio.

-origina problemas de mercadeo. Los productos con elasticidad ingreso alta se consumen en pequeños volumen y tienen sistemas rudimentarios de mercadeo. Hay el problema de volúmen y percibilidad.

e. Importancia de aumentar la producción de alimentos con elasticidad ingreso alto

Si la producción no aumenta como lo hace la demanda, los precios aumentarán. Si los precios suben, la elasticidad ingreso será mucho más alta.

C. Dinámica de la demanda de productos agrícolas

De lo que se ha venido indicando acerca de la demanda de productos agrícolas se puede concluir que la población no es el único factor importante. El ingreso juega papel importante también, sin embargo, no es sólo el incremento en el ingreso lo que se debe tener en cuenta, llamémoslo (g), sino la elasticidad ingreso de la demanda la que puede influenciar, llamémosla (n).

De ahí que el crecimiento de la demanda de productos alimenticios (D) vendría a estar determinada por la tasa de crecimiento de la población (p) más la ponderación del efecto ingreso, es decir elasticidad ingreso (n) multiplicado por la tasa de crecimiento del ingreso (g), es decir,

$$D = p + n\,g$$

$$D = 3 + (.8) \quad (2) = 4.6$$

Si la población crece a 3% del ingreso al 2% y la elasticidad ingreso por alimentos es de .8, tendríamos una tasa de crecimiento anual de la demanda de orden de 4.6%. Si la producción agrícola de alimentos crece a una tasa menor a la demanda, el resultado será un incremento en precios.

$$D = 3 + (.8) \quad (2) = 4.6$$

III. ANALISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

A. La Oferta y la Demanda afectan los Predios

La oferta y la demanda, junto con los costos de producción y de mercadeo, son los principales determinantes de los precios. El análisis de oferta y demanda, es el corazón de la formación de precios bajos competencia.

B. La Demanda de los Consumidores Agrícolas

La demanda es un producto se define como las varias cantidades que los consumidores tomarán del mercado a todos los posibles precios alternativos, coeteris paribous. La cantidad que los consumidores tomarán, está afectada por varias circunstancias, siendo las más importantes.

a. El precio del producto.
b. Los gustos y preferencias del consumidor
c. El número de consumidores bajo consideración
d. Ingreso de los consumidores.
e. Los precios de los productos sustituídos y complementarios.
f. El rango de productos disponibles a los consumidores.

1. Cuadros de demanda y curvas de demanda

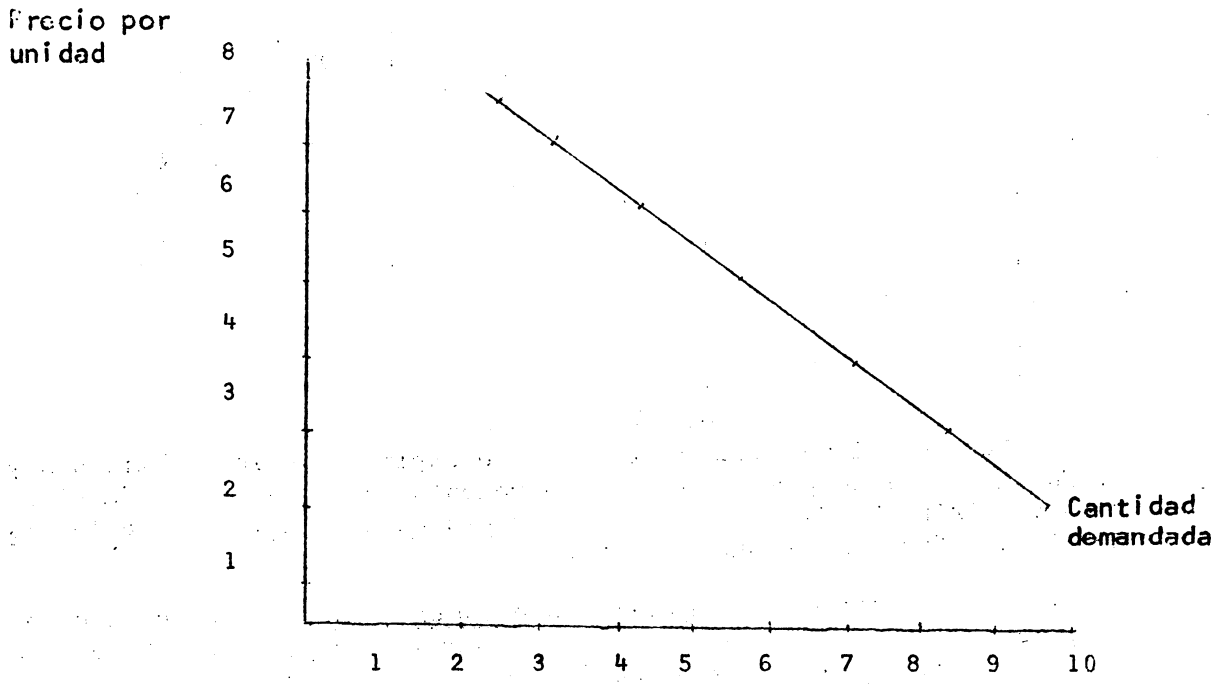
La definición misma de la demanda indica las relaciones posibles entre los precios de un bien y las cantidades que los consumidores adquirirán. Los otros factores que influyen se mantienen constantes con el fin de dar una situación definida. Siempre se piensa en una relación inversa entre precio y cantidad. Entre mayor sea el precio, menor sería la cantidad consumida, "coeteris paribous".

Existen algunas excepciones, pero son pocas. Una tabla de demanda señala las cantidades del producto que los consumidores adquirirán ante las varias alternativas de precio.

Tabla de demanda

PRECIO (P)	CANTIDAD (Q)
$ 10	1
9	2
8	3
7	4
6	5
5	6
4	7
3	8
2	9
1	10

Una curva de demanda es una tabla de demanda trasladada a un gráfico. (Ver gráfico)

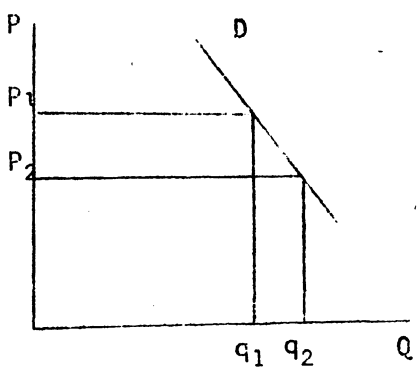


El eje vertical P mide al precio por unidad. El eje Horizontal mide la cantidad del producto por unidad de tiempo. Note que la relación inversa entre precio y cantidad vendida hace que la curva demanda tenga pendiente negativa y vaya de arriba hacia abajo.

Las relaciones anteriores no tendrían sentido si no están establecidas en términos de tiempo dado. Se debe decir a un precio de cinco pesos por unidad; se tomarán 6 unidades de producto por semana (o mes, o el tiempo que se indique).

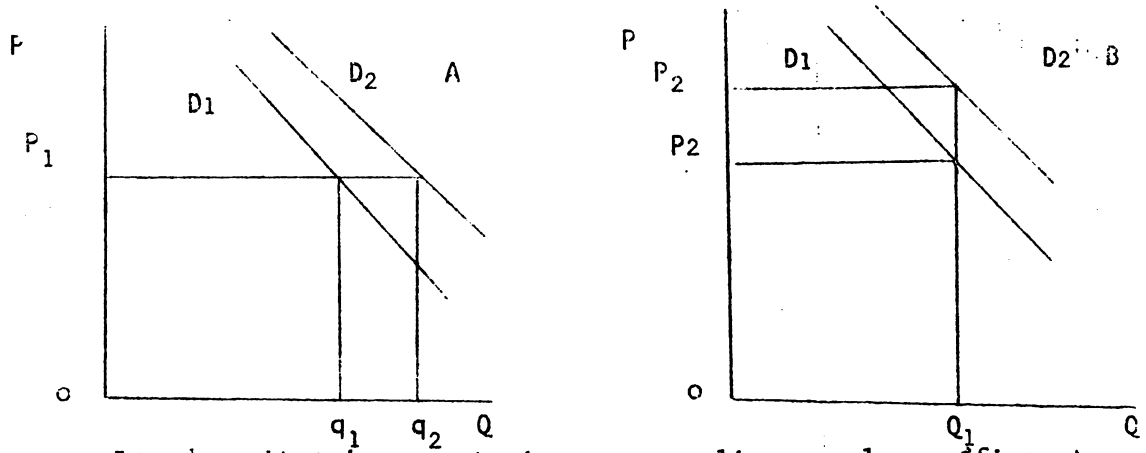
2. Cambios en demanda - Cambios en cantidad demandada

Se debe hacer una clara distinción entre estos 2 conceptos. Un movimiento en la cantidad demandada es un cambio en la cantidad tomada como resultado de un cambio en el precio del producto, coeteris paribous.



Una disminución del precio P_1 a P_2, las cantidades aumentaría de q1 a q2. Esto indica que nos hemos movido dentro de la misma curva de demanda.

Si tuvieramos un incremento en los ingresos de los consumidores, es muy posible que ellos deseen comprar tal vez más unidades del producto al mismo precio, o la misma cantidad a un precio más alto. Ello implica que se están moviendo en otra curva de demanda.



Las dos situaciones anteriores se explican en los gráficos A y B. En A, al pl compraría q_1 y un incremento en ingreso estaría dispuesto a adquirir q2. Esto significa un cambio de demanda. En B, a la misma ql estarían dispuestas a subir a P_2.

Si hay productos competitivos o sustitutos (Y), un aumento en su precio (P) causará que la curva de demanda por producto (X) cambie hacia la derecha (D_X), puesto que los consumidores pasarían de producto sustituible a precios altos a consumir X. Suponga que X es carne de pollo y que aumenta los precios de carne vacuna. Los consumidores cambiarán la carne vacuna por carne de pollo.

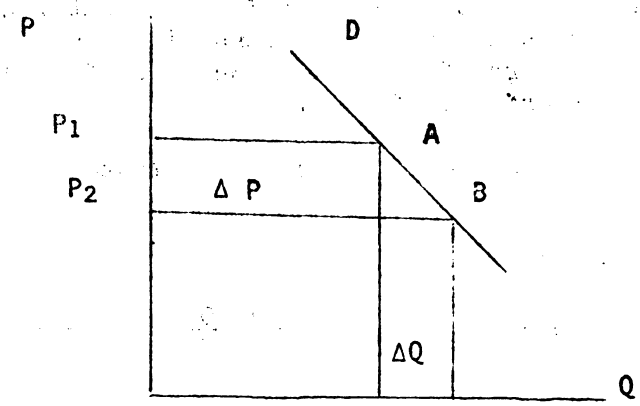
Si el producto es un bien complementario, como azúcar (Y) café (X), un aumento en su precio disminuirá sus ventas y causará un cambio a la izquierda en la curva de demanda por X.

3. La elasticidad precio (e)

La elasticidad precio es un concepto muy importante. Se refiere a la respuesta de la cantidad de un producto que los consumidores estarían deseando tomar ante cambios en sus precios.

Alfredo Marshall, economista británico, definió elasticidad como el porcentaje de cambio en cantidad dividido por el porcentaje de cambio en precio, cuando el cambio en el precio es pequeño.

$$\varepsilon = \frac{\text{\% de cambio en Q}}{\text{\% de cambio en P}} = \frac{\dfrac{\Delta Q}{Q}}{\dfrac{\Delta P}{P}}$$



Cuando la elasticidad se calcula entre dos puntos separados en la curva de demanda, el concepto se llama <u>elasticidad arco</u> de la demanda.

	Precio (P)	Cantidad (Q)
En el punto A_1	100	1000.000
En el punto B_2	90	1200.000

Una aproximación promedia al valor de la elasticidad arco es la siguiente:

$$\varepsilon = \frac{\dfrac{q_1 - q_2}{q_1 + q_2}}{\dfrac{P_1 - P_2}{P_1 - P_2}}$$

$$\frac{\dfrac{1000000 - 1200000}{1000000 + 1200000}}{\dfrac{100-90}{100+90}} \quad \frac{\dfrac{-200000}{2200000}}{\dfrac{10}{190}} = \frac{2 \times 190}{220} = \frac{380}{220} = 1.7$$

donde $\varepsilon =$

El coeficiente de la elasticidad de la demanda tendrá un signo negativo puesto que existe la relación inversa entre precio y cantidad.

a. Elasticidad en el punto

Es más preciso que el de arco. Si los dos puntos del cargo se fueran moviendo hacia sí, se llegaría a un punto. Es decir la elasticidad punto es la elasticidad arco, cuando los dos puntos se acercan a cero. (Esta demostración se puede hacer geométricamente, pueden consultar textos de teoría económica).

La elasticidad punto se estima mediante la formula:

$$\varepsilon_p \quad \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} \quad ; \quad p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

Hay tres categoría de elasticidad de acuerdo a la magnitud del número.

Elástica cuando es mayor que uno; $e_p > 1$

Unitaria cuando es igual que uno; $e_p = 1$

Inelástica cuando es menor que uno; $e_p < 1$

b. Efecto en el ingreso

Cuando la demanda es elástica, el porcentaje de aumento en la cantidad vendida será mayor que el porcentaje de disminución en el precio. Puesto que el aumento en cantidad vendida es proporcionalmente mayor que la disminución en el precio, tal disminución en el precio aumentaría los ingresos del negocio.

4. Factores que influyen en la elasticidad de la demanda

Los principales factores que influyen en la elasticidad son:

a. La disponibilidad de buenos sustitutos del producto en consideración. Entre más sustitutos tenga el producto, más elasticidad será la demanda.

b. El número de usos para los cuales el producto puede utilizarse. Entre mayores sean los usos, más elástico será el coeficiente.

c. El precio de los productos en relación al ingreso del consumidor.

5. Elasticidad cruzada de la demanda

La elasticidad de la demanda mide la relación existente entre varios productos. Si queremos saber qué sucede con la cantidad de X cuando se varía el precio de Y, utilizamos el concepto de elasticidad cruzada.

$$x.y = \frac{\frac{Qx}{Qx}}{\frac{Py}{Py}} = \frac{Qx}{Py} \cdot \frac{Py}{Qx}$$

Cuando los productos son sustituídos, el uno del otro la elasticidad cruzada será positiva.

Productos que son complementarios entre sí, tendrá elasticidad cruzada negativa.

Este concepto de elasticidad cruzada se utiliza con frecuencia para definir los límites de una industria. Elasticidades cruzadas altas indican relaciones muy cercanas o productos de una misma industria.

C. La Oferta de Producción Agrícolas

La producción tiende a aumentar a medida que el precio aumenta y a disminuír cuando el precio decrece. El tiempo es muy importante en un análisis de oferta. La mayor limitación sobre la oferta a corto plazo es la existencia de bienes ya producidos y disponible. Puesto que ya existen los costos que han sido pagados en su producción, no deberían influenciar en los precios.

La producción de relativamente pocos productos pueden cambiarse una vez al año. Por ejemplo: las papas que se cosechan una vez al año. En este caso no habría cambios en la producción en términos de oferta futura hasta la próxima cosecha. Ello significa que por varios meses la oferta debe venir de la última cosecha.

Las cantidades disponibles, junto con la demanda determinan en gran parte el precio que se pagará hasta la próxima cosecha. Cuando las existencias son grandes, sus dueños deben aceptar precios más bajos. En la búsqueda de ganancias o disminución un agricultor puede continuar vendiendo sus existencias hasta que los ingresos excedan, solamente sus costos de comercialización. La experiencia claramente demuestra que los vendedores actúan de esta manera.

Por otro lado, los precios suben justamente cuando las existencias son bajas. La espera de una baja cosecha ocasiona subida en los precios. Es verdad que la mayoría de los productos agrícolas de una producción más pequeña que la promedio, ocasiona un mayor ingreso bruto (efecto de la elasticidad). Los agricultores y procesadores reconocen, en común la importancia de controlar la producción sin embargo, los procesadores han tenido relativamente más éxito en controlar la producción. Los agricultores actúan en gran parte independientemente de los demás aún con asistencia del gobierno para

llevar a efecto el control sobre la producción agrícola.

Existen buenas razones para ello:

a. El agricultor sabe que la producción individual es tan pequeña en relación a la producción total que su producción no tendría efecto en el precio que el recibe. Si el reduce su producción individual, lo que sucede es que reducen sus ingresos brutos.

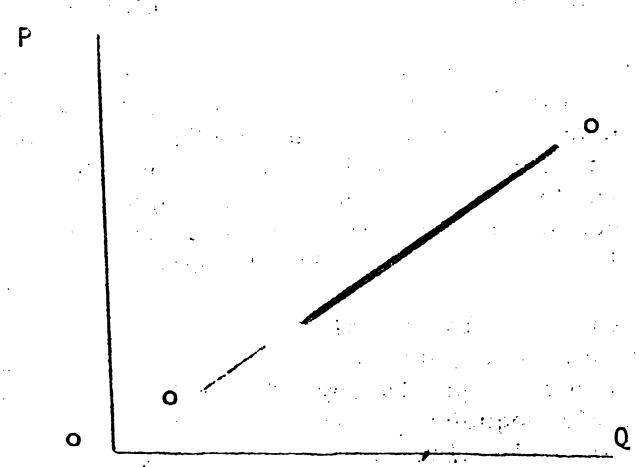
b. La producción de cada agricultor es usualmente vendida como parte de la oferta total del producto.

c. A los agricultores les disgusta dejar parte de su capacidad operativa de producción ociosa porque sus costos fijos son mayores en relación a sus costos variables. Así, muchos costos de la finca continúan, no importa cuánto más o menos es producido.

d. Se requiere bastante tiempo para hacer ajustes en agricultura Se requiere un año para ajustar las cosechas y varios años para cambiar en gran parte el tamaño de la ganadería. Esto es importante porque las decisiones de la producción son influenciadas no solamente por el precio recibido en el pasado, sino también por el precio esperado en el futuro.

1. La Curva de Oferta

La oferta de un bien se define como las varias cantidades del que los vendedores colocarán en el mercado a todos los posibles precios alternativos, coeteris paribous. Es la relación entre precios y cantidades por unidad de tiempo que los vendedores están dispuestos a vender. Usualmente la curva de oferta tendrá pendiente positiva y va a los vendedores a ofrecer más del bien en el mercado y puede inducir a los vendedores a venir al mercado.



2. Elasticidad de la Oferta

El concepto de elasticidad de oferta es muy similar al de la elasticidad de la demanda.

La fórmula es:

$$\S = \frac{\frac{\Delta Q}{-Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\Delta Q}{P} \quad \frac{-P}{Q}$$

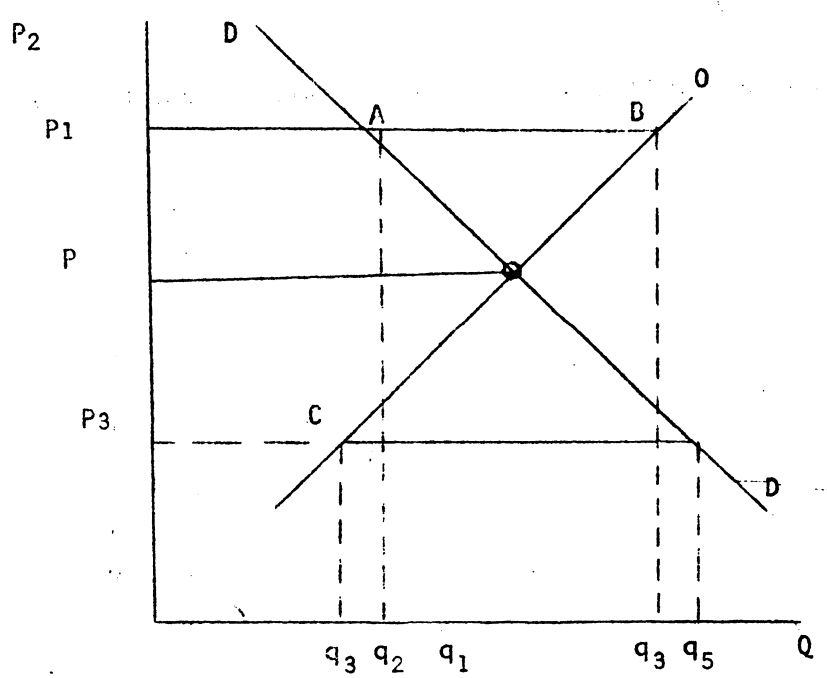
En el caso de la elasticidad de la oferta regularmente es positivo. Un cambio en el precio traerá un cambio en el precio en la misma dirección cuando la oferta se mueve hacia arriba.

3. Cambios en la Oferta y en la cantidad ofrecida

El análisis que se hizo de la demanda en este punto es similar para la oferta con las características propias de su curva, pendiente y elasticidad.

D. Los precios del Mercado

Las curvas de oferta y demanda puestas juntas indicarán el precio del mercado. La curva de demanda indica lo que los consumidores quieren hacer, mientras que la curva de oferta indica lo que los vendedores quieren hacer. Los consumidores y compradores se supone no tienen relación entre sí.

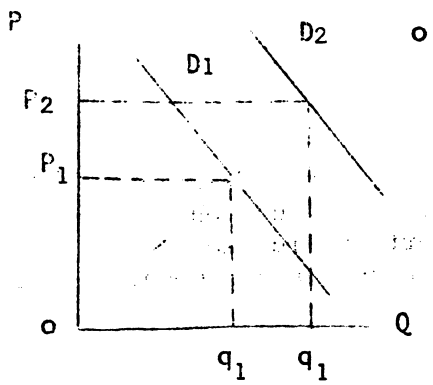


A un precio p_2 los consumidores desearían tomar la cantidad q_2 por unidad de tiempo. Sin embargo, los productores estarían dispuestos a vender q_j. Por consiguiente, el resultado del mercado es un excedente de A a B. Si los precios fueran reducidos por los vendedores, la cantidad ofrecida sería disminuída. Eventualmente el precio llegaría hasta p_1 lugar donde los compradores y vendedores estarían dispuestos a comprar y vender respectivamente las cantidades q_1.

Cuando los vendedores establecen un precio p_2 los consumidores demandarían q_5 cuando solo desearín vender q_3, es decir habrían déficit C. Cuando el precio haya subido de P_3 a p_1, el déficit habría desaparecido. En este caso también se dice que la cantidad demandada excede a la cantidad ofrecida a ese nivel de precios en un tiempo determinado. El precio p_1 se llama el <u>precio de equilibrio</u> A este nivel de precios, la cantidad ofrecida en el mercado y la valoración de los consumidores son la misma.

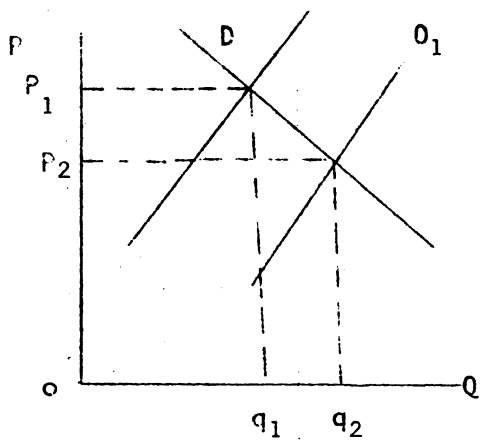
1. <u>Cambios en la demanda y oferta</u>

Cambios en la demanda por un producto, dada la oferta, originaria cambios en precios y cantidades.



Cuando la demanda aumenta (la curva de demanda se mueve hacia la derecha por ej. debido a aumento en los ingresos) de D_1 a D_2 al precio de p_1 habría un déficit porque los consumidores estarían dispuestos a comprar más a ese nivel; por consiguiente los vendedores pueden ofrecer mayores cantidades y a un precio mayor.

Cambios similares se pueden registrar para la oferta.



Es muy importante en este análisis el tener en cuenta las elasticidades de ambas curvas; porque ellas indicarán el efecto en precios y en cantidades. Se pueden realizar varios ejercicios utilizando diferentes elasticidades para que conozcan la bondad del análisis.

E. Proyectos de la Oferta y la Demanda *

Una distinción fundamental que debe ser hecha en cualquier estudio de mercado es lo referente a la naturaleza del bien o servicio producido y las características de los consumidores; vale decir, bien de consumo final, bien intermedio, bien de capital y servicios diversos.

1. Bienes de Consumo Final

El primer elemento que debe ser considerado en el estudio de mercado de un bien de consumo final es su consumo aparente en una determinada área geográfica.

El consumo aparente es definido como una oferta interna de un determinado bien que corresponde a una venta interna, más las importaciones y menos las exportaciones.

Dicese "aparente" al consumo de esta forma estimado porque no se puede suponer que corresponda a las cantidades efectivamente consumidas (consumo efectivo), dada las variaciones de estos, provenientes de las variaciones de precios, modificaciones en las políticas de importaciones dificultades de transporte o simplemente especulaciones derivadas de situaciones inflacionarias. En caso de productos perecibles, que no pueden ser mantenidos en estos por mucho tiempo, es posible que el consumo aparente se aproxime bastante al consumo efectivo.

Algunos datos de consumo aparente pueden ser obtenidos de publicaciones estadísticas, periódicas, otras tendrán que ser averiguadas a través de investigaciones directas.

Las informaciones básicas podrán ser obtenidas alternativamente o de las fuentes productoras y distribuidoras de la mercadería o de las propias fuentes consumidoras.

En las empresas productoras, las estadísticas son elaboradas en base a elementos proporcionados por ellas mismas, las cuales indican el volumen de producción interna de las mercaderías consideradas, las informaciones de comercio externo, de cabotaje o inter-regional, expresando las cantidades exportadas o importadas.

---

* Nilson Holanda. "Elaboracao e Avaliacao de Projetos". APEC Editora S.A. Rio de Janeiro, 1969

En nuestro caso, especialmente para mercaderías producidas por un gran número de empresas o el mercadeo circunscrito a pequeñas áreas geográficas, las informaciones, serán difíciles de obtenerlas de las fuentes estadísticas convencionales. Esto es especialmente cierto en los países subdesarrollados, en que la deficiencia del sistema estadístico es bastante conocida.

a. Estimación del Consumo aparente

En estas circunstancias, un método alternativo para estimar el consumo de diferentes productos se realiza en base a investigaciones y nuestras sobre presupuestos familiar. Después de recogidas las informaciones directamente de la unidades consumidoras (familias) y clasificadas, esto según el nivel de ingreso per cápita, es posible estimar:

- El consumo total del área o región considerada.
- La elasticidad-ingreso de la demanda de bien o bienes estudiados para cada intervalo de clases de ingreso.

b. Proyección del consumo

Una vez estimado el consumo actual del producto, es necesario proyectar el crecimiento de ese consumo para los años en que el proyecto deba entrar en funcionamiento normal.

Esto es porque las condiciones actuales del mercado pueden alterarse en función de:

- Crecimiento de la poblacion
- Crecimiento del ingreso per cápita
- alteraciones en los precios relativos de los bienes de sustitución o competitivos
- innovaciones tecnológicas.

Esta proyección tiene como meta asegurar la estabilidad del proyecto. Si el consumo total tiende a decrecer o estacionarse es necesario determinar el grado de capacidad ociosa que podrá ser mantenido en el comienzo, teniendo en vista determinado tamaño óptimo del proyecto, a largo plazo.

Las proyecciones pueden ser hechas con base a:

- Extrapolación de la tendencia histórica del consumo.
- Coeficiente de la elasticidad-ingreso

La extrapolación de la tendencia histórica es fundamental en la suposición de que un comportamiento pasado tienda a repetirse en el futuro. Vale decir suponiendo que los mismos factores que actuaron en el pasado, continuarán actuando en el futuro.

El crecimiento del consumo es una resultante final de una sumatoria de influencias de un conjunto de factores. Ingreso, población, gastos de consumidor precios, interferencias gubernamentales, etc. que se compensan o se refuerzan mutuamente. En la extrapolación de la tendencia histórica no se indagan los comportamientos de esos factores aislados considerándose tan solo el impacto final del comportamiento en conjunto de todos los factores, en base a la experiencia pasada.

La extrapolación se efectúa utilizándose los procesos estadísticos adecuados para ajustarlos a los datos observados, a una determinada curva; enseguida se hace la proyección en base a una ecuación de las curvas que hayan sido definidas.

La proyección en base al coeficiente de elasticidad-ingreso se justifica cuando estos coeficientes son altos,o sea, cuando el factor-ingreso tiene mayor importancia en la determinación de las cantidades demandadas. En este caso, se supone que todos los demás factores se compensan con excepción del ingreso.

El proceso correspondiente al último análisis de una proyección basada en extrapolación del crecimiento de ingreso per cápita y de la población, ponderándose sus efectos sobre el crecimiento del consumo como un coeficiente de la elasticidad del ingreso.

Todas estas proyecciones están fundamentadas en la hipótesis de que varían lentamente o se mantienen constantes.

- Gastos de los consumidores
- los coeficientes técnicos de producción
- La distribución de la renta
- Los precios relativos de los insumos,factores de la producción.

c. Estimación de la Oferta

Después de dimensionar el mercado actual y futuro de los bienes considerados, es necesario analizar las estructuras de sus respectivas ofertas.

Esto implica un inventario de las fuentes productoras y abastecedoras de ese bien siendo importante distinguir:

- Capacidad nominal y efectiva de produccion

- Grado de utilización de esa capacidad y los factores que determinan la existencia de capacidad ociosa,si fuera necesario.

- Margen de lucro de los actuales productores,como vista a determinar sus posibilidades de reducción de precios si entrase nueva competencia.

- Localización geográfica de las diferentes empresas productoras (nacionales,regionales,extranjeras) y prácticas de comercialización usadas.

-Grado y forma de crecimiento de la oferta, una de las existentes - plano de expansión, eventualmente existentes por parte de las empresas actualmente productoras.

De la comparación entre las estructuras de oferta y demanda de esta forma cuantificada, en términos actuales y potenciales, se puede así tener una idea más o menos precisa de las posibilidades de implantación de una nueva unidad productora.

2. Bienes y servicios intermedios

La venta de bienes y servicios intermedios es una demanda derivada, en el sentido de que depende o está directamente relacionada con la demanda final de bienes y servicios producidos por las empresas consumidoras de esos bienes de servicio.

De esta forma los elementos básicos para estimación de la demanda de los bienes de servicio intermedio son:

a. Demanda de los bienes de consumo final, en cuya producción son utilizados los bienes intermedios.

b. Relación técnica que exprese el número de unidades de bienes intermedios necesarios para la producción de una unidad de bien final considerado.

La obtención de estos elementos en la forma más completa y sistemática, presupone un conocimiento detallado de las relaciones inter-industriales de los sistemas económicos, a base de estadísticas y encuestas.

c. Innovaciones técnicas que alteran las necesidades de insumo por unidad de producción.

Por otro lado una proyección de demanda de bienes intermedios depende de los factores básicos:

a. Expansión de las empresas instaladas
b. Instalación de nuevas empresas

La Proyección podrá ser hecha alternativamente:

a. Como demanda derivada, proyectándose en primer lugar una producción de bienes finales en los cuales se utilizan productos intermedios, especilamente cuando estos corresponden a un insumo particular o específico de algunas pocas industrias que pueden ser investigadas directamente (celulosa y papel).

b. En casos excepcionales, en base a un coeficiente de elasticidad-ingreso, cuando un bien o servicio intermedio - corresponde a un insumo generalizado de mucha actividad (energía, eléctrica, transporte, etc.)

3. Bienes de capital

La demanda de bienes de capital es también una demanda derivada; a pesar de que no es estimable, deben ser considerados los siguientes factores:

a. Fuente y uso de los bienes de capital
b. Relaciones Técnicas
c. Posibilidades de sustitución por otros bienes de capital
d. Modificaciones estructurales de la economía

La demanda de bienes de capital puede ser descompuesta en los siguientes items:

a. Demanda para reposición que corresponde a depreciación de los equipos existentes, tiene por objetivo la sustitución de los equipos que llegan al final de su vida útil. Esta demanda para reposición puede ser estimada en función de los siguientes datos:

-Número de unidades (equipos) existentes
-Distribución de estos equipos por clase y edades.
-Vida útil probable, o duración media de estos equipos en términos técnicos (desgaste)

b. Demanda para aumentar la capacidad instalada, mediante:

-Implantación de nuevas industrias
-Expansión de las empresas existentes.

c. Venta para sustitución de factores, como cuando se sustituye mano de obra por capital en programas de modernización o mecanización (mecanización agrícola, electrificación rural, etc).

De esta forma para la estimación de bienes de capital deben ser considerados entre otros, los siguientes elementos:

a. Grado de mecanización de la industria o las posibilidades de sustitución de los factores, inducidos por:

-Razones económicas (competencias de industrias más modernas).
-Políticas de gobierno (Programa público de reposición de equipos con subsidios e incentivos fiscales y financieros).

b. Grado de utilización de la capacidad instalada de las industrias que constituyen los mercados de bienes de capital. Si existe capacidad ociosa, un aumento en la demanda de bienes finales puede dejar de representar un aumento en la producción de bienes de capital.

4. Servicios gratuitos

Ya señalamos que los proyectos pueden ser públicos o privados, agrícolas o industriales, de naturaleza predominante, económicos o de carácter básicamente social. En líneas generales la técnica de un proyecto económico es la misma para todos los casos, pero algunos de ellos presentan dificultades especiales.

Esto es lo que ocurre en los llamados Servicios Gratuitos (escuelas, hospitales, etc.), debido a que estos servicios son prestados gratuitamente. No existe un precio de mercado que facilite la tarea de medir las dimensiones de su respectiva demanda.

Una proyección de la demanda de estos servicios se vuelve particularmente difícil porque en un proyecto de esta naturaleza, las decisiones son de carácter predominantemente político.

Generalmente existe demanda insatisfecha, sin embargo no siempre las comunidades están dispuestas a pagar los costos de las inversiones necesarias para la realización del proyecto.

Para disminuír el grado de arbitrios políticos que existe, son utilizados algunos índices de comparación internacional relacionados con:

a. Número de camas de hospitales por habitante
b. Número de profesores, capacidad de salones de clase por alumno en edad escolar; etc.

En base a estos índices pueden ser hechas comparaciones con países del mismo nivel del ingreso, para la determinación de los patrones mínimos de oferta considerados socialmente aceptables y necesarios.

F. Ejemplos de proyecciones de demanda y oferta de alimentos incluyendo bienes intermedios

1. Las proyecciones de la demanda alimentos*

Los cambios de la demanda interna de alimentos están determinados principalmente por los cambios demográficos, los cambios en los ingresos per cápita y los cambios en la distribución de la población. Así, pues si suponemos un aumento anual de la población de 3 por ciento y un aumento anual del 4 por ciento en los ingresos (reales) per cápita y un coeficiente de elasticidad relativo a los ingresos de 0.5 el cambio de la demanda será alrededor del 3 por ciento + (4% x 0.5) = 5% o sea, % de aumento de la población + % de aumento de la demanda per cápita. Otros determinantes importantes de la demanda con cambios en los precios, mejoras en la comercialización y cambios en los gustos.

(ver página siguiente)

Los coeficientes de elasticidad de ingreso se obtienen mediante series cronológicas y encuestas representativas hechas entre las unidades familiares, y se consiguen por medio de una curva que refleja una función de consumo relativa a los datos sobre ingresos y gastos con respecto a los productos básicos de que se trate. Pueden emplearse varias funciones según el tipo y calidad de datos que se conozcan, el significado económico de la propia funcion, la exactitud estadística del trazado y la sencillez de los cálculos necesarios. Las dos funciones más importantes aplicables a la estructura de consumo de la mayor parte de los países en desarrollo, son las funciones semi-logaritmica, logaritmica-inversa. La forma algebraica de estas funciones y de otras dos corrientemente utilizadas es la siguiente:

	Coeficiente de elasticidad de los ingresos
Semi-logarítmica $Y = a + b \, Log_e X$	$\frac{b}{Y}$
Log- inversa $Log_e Y = a \frac{b}{Y}$	$\frac{b}{X}$
Log- log-inversa $Log_e Y = a - b - Log_e X$	$\frac{b - cX}{X}$
Logarítmica $Log_e Y = a + b \, Log_e X$	b

Donde Y = consumo per cápita
y X = ingreso per cápita

* J. A. Mollet, Jefe, Sección Capacitación en Desarrollo Agrícola, Dirección de Análisis Económico FAO.

El consumo de alimentos aumenta por lo general, con todo incremento de ingresos, pero a un ritmo descendente; es decir, la elasticidad de los ingresos baja a medida que los ingresos y el consumo suben (v.g. el coeficiente correspondiente para alimentos en la granja o finca es de 0.58 en el Japón, de 0.89 en la India y de 0.15 en los Estados Unidos). Este tipo de relación se expresa mejor, mediante la función semi-logarítmica. Como en tal función, el coeficiente de elasticidad es inversamente proporcional $(\frac{b}{y})$ el nivel de consumo es un instrumento útil para calcular la elasticidad cuantitativa.

Pero en el caso de muchos alimentos, pasado cierto nivel de ingreso, el consumo alcanza el nivel de saturación. En tales casos, la mejor forma de describir la relación entre consumo e ingresos es mediante la función logarítmica-inversa.

La función semi-logaritmica ($Y=a + b \log_e X$) es adecuada para calcular la necesidad de la demanda para el consumo total de alimentos que generalmente se expresa como índice cuantitativo ponderado con arreglo a los precios y para renglones alimenticios costosos, como la carne. En el caso de estos alimentos (el caso típico son los cereales), para los cuales los datos indican en general un nivel de saturación, la función logarítmica-inversa ($\log_e Y= a - \frac{b}{X}$ es el mejor instrumento para calcular la elasticidad de la demanda.

En el cuadro 3 se ilustra la manera de preparar una proyección de la demanda interna de alimentos, suponiendo ciertos cambios demográficos en los ingresos per cápita y dados ciertos coeficientes de elasticidad de la demanda.

Supongamos que (1): la población durante el período de la planificación (7 años) aumentará 15%; (2) el ingreso per cápita aumentará en 20% (3) los precios serán estables, y (4) no habrá racionamiento de alimentos.

Es posible que tenga que modificarse la demanda interna de alimentos que se indica en el cuadro 3 para cumplir los objetivos oficiales en materia de nutrición. Probablemente dicho cambio requiere distintas medidas como programas de alimentación en las escuelas, subsidios a los precios y educación.

Además de calcular cambios probables en la demanda de alimentos y materias primas, tanto en los mercados internos como exteriores se requieren cálculos sobre las existencias activas o inventarios. Dichas existencias o reservas suelen estar en manos de comerciantes privados y de los gobiernos.

Como primera aproximación, puede esperarse que las existencias activas aumenten en la misma proporción que la producción. Tanto una mayor actividad económica como mejores métodos de control de inventarios pueden influír en los cálculos finales.

El cálculo de la demanda total de alimento, materia prima, existencias y exportaciones no representa la cantidad total necesario de un producto agrícola. Debe preverse algún margen para desperdicios. Suele ser necesario emplear una cifra arbitraria, teniendo en cuenta el grado en que el producto es perecedero. En el caso de muchos productos básicos, también hay que dejar margen para pérdidas en la elaboración (operaciones de descascarar y pulir arroz, moler trigo, y triturar semillas oleaginosas) y para esos casos se obtienen corrientemente factores de conversión adecuados.

Por último hay que dejar margen para las cantidades empleadas en la elaboración de los productos agrícolas, principalmente semillas o forraje (véanse las hojas de balance de alimentos de la FAO. Sino se tienen datos detallados sobre cantidades la forma más simple de tenerlos en cuenta será entonces mediante un ajuste a prorrata del porcentaje.

Las hojas de balance de alimentos abarcan todos los renglones del régimen alimenticio e indican: (a) oferta total interna que representa el balance entre producción, cambio en existencias e importaciones; b) oferta interna de alimentos que es el balance entre la oferta y los productos no empleados como alimentos, y (c) consumo per cápita en kilos al año y cantidades ingeridas diariamente en función de calorías, proteínas y grasas per cápita.

2. La demanda de Materias Primas

Las proyecciones de la demanda de materias primas agrícolas entrañan algunos cálculos, además de los que se han esbozado, para proyectar la demanda interna de alimentos. Dichos cálculos son:

a. Tienen que definirse los distintos usos finales que se darán a cada producto (véase el cuadro 2)

b. Se calcula la demanda para cada producto final (basada en el crecimiento demográfico, ingreso per cápita elasticidad de la demanda según los ingresos y cualesquiera otros factores especiales).

c. Hay que evaluar las repercuciones tecnológicas sobre la selección de insumos, en el caso de cada producto final.

En el cuadro 3 se ofrece un ejemplo.

Cuadro No. 2

Proyección de la Demanda de Yute

	En unidades familiares	En Embalajes	Usos Finales Bienes de Inversión Agrícolas	Usos Finales Bienes de Inversión No agrícolas	Total
Proporción que corresponde a cada uso final durante el período básico (%)	15	60	10	15	100
Indice de crecimiento de cada uso final	140	125	132	145	
Indice de sustitución dentro de cada uso final	0.9	0.9	1.0	0.8	
Indice de demanda de yute	126	112	132	116	117

Las proyecciones de materias primas agrícolas plantean problemas complejos, debido a la variedad de los usos finales y a la competencia cada vez más intensa de los productos sintéticos. Para analizar las perspectivas comerciales en los mercados mundiales hay que distinguir entre el comercio en materias primas y comercio en productos manufacturados. Los balances de materias primas suelen expresarse en función de la materia prima equivalente.

Por ejemplo, en el caso del algodón y la lana, el primer paso es proyectar la demanda para todas las fibras destinadas a ropa (tanto naturales como sintéticas). El segundo es determinar la proporción probable de algodón y lana, teniendo en cuenta tendencias recientes para usos finales principales en determinados países. El tercer paso consiste en proyectar las necesidades de consumo doméstico, y el último en evaluar las importaciones o exportaciones netas de materias primas.

De manera similar, primero se proyecta la demanda de caucho total (natural y sintético). Entonces la proporción de caucho natural se proyecta basándose en tendencias pasadas, reduciéndola con arreglo a los aumentos que se esperan en la capacidad de producción de caucho sintético.

Cuadro No. 3

Proyecciones de la Demanda Interna de Alimentos

(En función de productos agrícolas básicos)

	Cantidad consumida en el período de base a/ (2)	Elasticidad cuantitativa b/ (3)	Demanda proyectada per cápita c/ (4)	Total d/ (5)
Trigo y derivado	60	0.3	106	122
Arroz	70	0.4	108	124
Raíces Feculentas	11	0.2	104	120
Azúcar y derivados	15	1.2	124	143
Leguminosas	25	0.4	108	124
Legumbres	16	0.7	114	131
Frutas	15	1.0	120	138
Carnes	3	1.3	126	145
Huevos	1	1.1	122	140
Pescado	3	0.9	118	136
Leche y producos lácteos	40	1.6	132	152
Grasas y aceites	4	1.0	120	138
Té	0.5	0.9	118	136

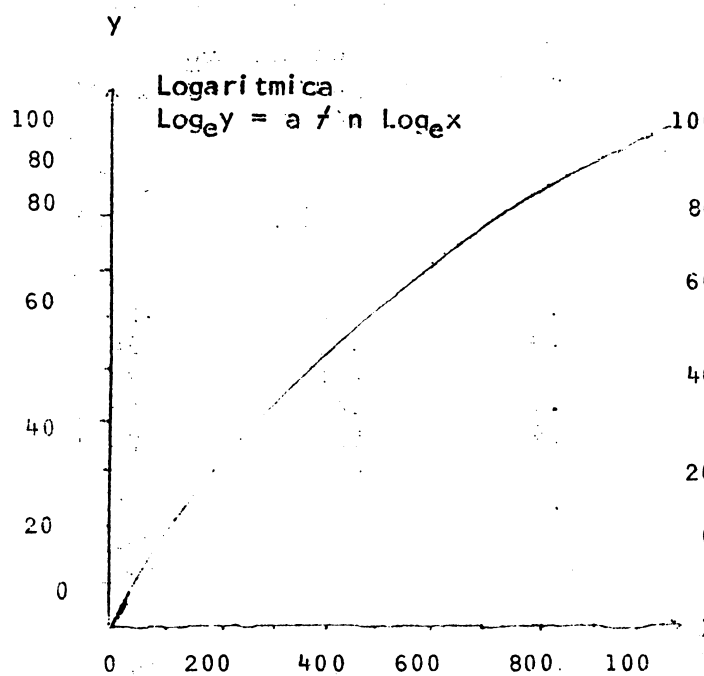
a/ En función de kg' cápita por año de los productos agrícolas básicos.

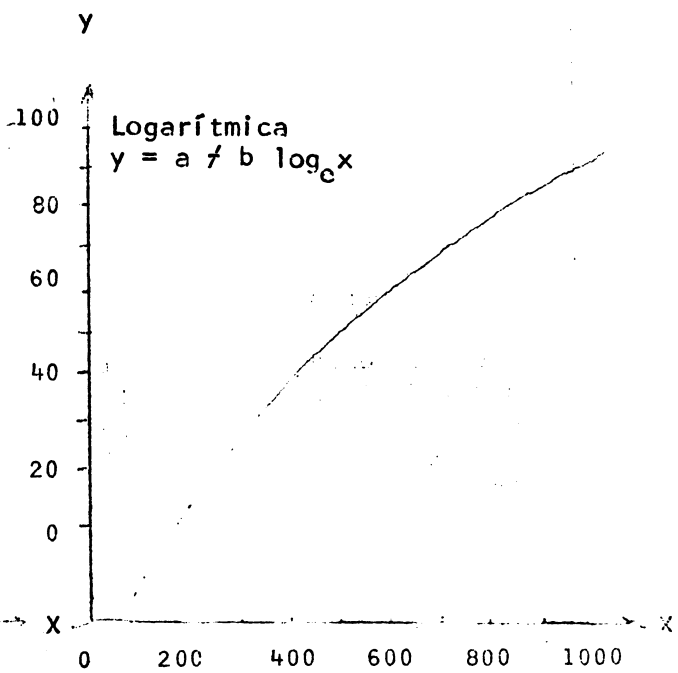
b' Elasticidad de la cantidad consumida en relación al consumo privado total per cápita.

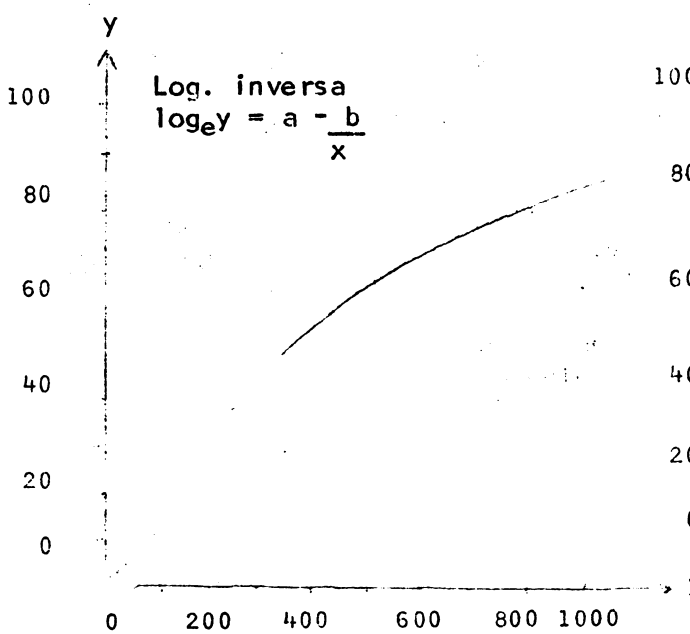
c/ Se ha calculado multiplicando la elasticidad cuantitativa por el cambio en el ingreso per cápita, v.g., con respecto al trigo y derivados (0.3 x 20) = 6% índice de 106.

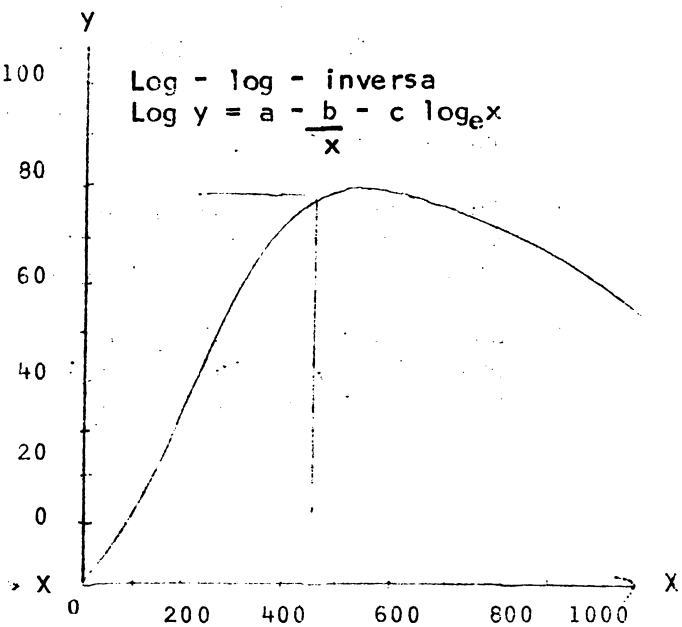
d/ Se ha calculado multiplicando el cambio en el índice de la demanda per cápita y de la población y dividiendo entonces por 100, v.g., con respecto al trigo $\frac{106 \times 115}{100}$ = 121.9 ó 122

Curvas que representan las Funciones Empleadas en las Proyecciones de la Demanda









2. Ejercicios de proyección de demanda

Las dos determinantes principales de la demanda son población e ingresos. Otros factores, como cambios en los precios, cambios en los gustos, política oficial en materia de alimentos, mejoras en el sistema de comercialización y cambios en el tamaño relativo de la población urbana y rural, se pasan por alto en este ejercicio.

Conteste cada pregunta para llegar a los cálculos definitivos de la demanda per cápita y total de alimentos.

A, Población

Población en 1965 — 23.6 millones
1965 1975 — 2.5% de aumento anual

1. Población proyectada en 1.975:
1975 -1985 — 2.6% de aumento anual

2. Población proyectada en 1985:

3. Indice (1965=100) 1975:
1985:
Población agrícola en 1965: 13.7 millones
Población no agrícola en1965 9.9millones

1965-1975: 1.0% de aumento anual de la población agrícola.
4.3% de aumento anual de población no agrícola.

4. Población agrícola proyectada para 1975 : millones
Población no agrícola proyectada para 1975: millones

1975-1985 0.4% de aumento anual de la población agrícola.
4.5% de aumento anual de la población no agrícola.

5. Población agrícola proyectada millones

	Población no agrícola proyectada para 1975:			millones
B.	Ingresos			
	Producto interno bruto total 1965	$	4.975	millones
6.	P.I.B. per cápita 1965			
	Tasa anual de creimiento del P.I.B. total (a precios constantes) en 1965-1975:		5.7%	
7.	P.I.B. total 1975:	$		millones
8.	P.I.B. per cápita en 1975:	$		millones
9.	Tasa de aumento anual del P.I.B. per cápita en 1965-1975		3.2%	
	Gastos de consumo privado 1965:		3.550	millones
10.	Gastos de consumo privado per cápita 1965:	$	151	
	Tasa de aumento anual de los gastos de consumo privado 1965-1975		2.0%	
11.	Gastos de consumo privado per cápita 1975:	$		

C. Elasticidades de la demanda con respecto a los ingresos supuestos para 1975

Producto	Coeficiente de Elasticidad	Función (S.L=semi-log) (L.L = log-log) (I.L.=inversión en log)
Cereales	0.5	
Harina de trigo	0.5	
Arroz descascarado	0.7	
cereales secundarios	0.2	
Féculas	0.3	
Derivados del azúcar	0.8	
Leguminosas	0.6	
Frutos secos	0.8	(Sólo se emplean funciones semi-logaritmicas)
Legumbres	1.0	
Frutas	1.0	
Carne y sus derivados	1.0	
Carne	1.1	
Despojos	0.5	
Huevos	1.0	
Pescado	1.0	
Leche (equivalente líquido)	0.9	
Aceites y Grasas	0.8	
Café		
Té		

D. Demanda per cápita calculada en 1975

Producto	Consumo Kg/año 1962 - 1965	Demanda calculada Kg/año 1975
Cereales	143.8	
Harina de Trigo	117.3	
Arroz descascarado	21.8	
Cereales secundarios	4.7	
Féculas	3.5	
Derivados del Azúcar	19.2	
Leguminosas	2.8	
Frutos frescos	1.1	
Legumbres	7.9	
Frutas	36.9	
Carnes y sus derivados	15.9	
Carne	13.5	
Despojos	2.4	
uevos	1.7	
Pescado	0.4	
Leche (equivalente líquido)	81.7	
Aceites y grasas	5.4	

E. Demanda total neta calculada en 1975

Producto	Consumo '000 ton. 1962-65	Consumo '000 ton. 1975	Indices 1962-1965 -100
Cereales			
Harina de trigo			
Arroz (con cáscara)			
Cereales secundarios			
Féculas			
Azúcar (crudo)			
Leguminosas			
Frutos secos			
Legumbres			
Frutas			
Carnes y sus derivados			
Carne			
Despojos			
Huevos			
Pescado			
Leche (equivalente líquido)			
Aceites y grasas			
Café			
Té			

4. Las proyecciones de la oferta

Las tendencias recientes de la producción agrícola en el plan nacional regional y local son indicadores valiosos de la probable oferta futura. Dicha información es aún más útil si va acompañada de un análisis que indique las causas fundamentales de ingresos (o disminuciones) recientes de la producción. Obedecen, por ejemplo, los aumentos en la producción de cultivos principalmente a una ampliación de la superficie cultivable o empleos más intensivos de la ya existente? Proviene de fincas grandes o pequeñas, privadas o públicas? Si están aumentando los rendimientos, a qué se debe eso? Se debe al empleo de más fertilizantes, mejores semillas, mejores métodos de cultivo, más regadío o, simplemente, a una serie de años buenos? En los países en desarrollo escasea, en general, los datos que establezcan la relación entre insumos y producto. Las cuentas sobre administración de explotaciones agrícolas son también una valiosa ayuda para proyectar la demanda futura.

Las proyecciones de la oferta pueden basarse no solamente en tendencias recientes sino en la oferta probable de insumo, como fertilizantes, agua para riegos y semillas mejoradas, en el período de la planificación. Aunque en general no se dispone de datos exactos que establezcan la relación entre empleo de fertilizantes y aumento en producto, es posible adoptar "medidas comunes" hasta tanto se tengan cifras más fidedignas del insumo-producto. Una de estas "medidas comunes" consistiría en suponer que una tonelada de fertilizantes es equivalente a dos toneladas adicionales de cereales. Estas razones sencillas tienen que aplicarse a zonas relativamente homogéneas y a cultivos similares (la razón pudiera ser 1:2 para cereales y, digamos, 1:2.5 para algodón).

Como es natural, sobre la oferta futura influyen directamente las medidas que haya tomado o tome el Gobierno en planes anteriores y futuros. Así pues, el nivel de demanda en el mercado (interna y externa) es un factor importante para animar a los agricultores a aumentar la producción (incluso sin que ocurra nada especial en los insumos físicos) y particularmente las cantidades comercializadas. Los servicios de investigación, extensión y enseñanza pueden jugar un papel importante también, haciendo que se empleen mucho mejor recursos que ya existen y se adopten técnicas agrarias más nuevas y mejores. Pero medir el impacto de factores intangibles como es la enseñanza es más difícil que medir renglones como fertilizantes especialmente a breve plazo (5 años más o menos).

No hay duda de que los gobiernos pueden influír grandemente en futuras ofertas de productos agrícolas, no solo haciendo que los agricultores cuenten con los insumos físicos necesarios y se los ayude a emplearlos en la mejor forma posible, sino también dándoles incentivos económicos (precios estables, seguros sobre las cosechas, subsidio) y reformando las instituciones (crédito, tenencia de tierras, comercialización). Estas medidas dan al agricultor más confianza en el porvenir y de ese modo puede planear confiado, teniendo a su alcance mejores métodos de cultivo. Pero, es difícil evaluar el impacto a breve plazo de esas medidas sobre el producto.

Un método útil de calcular la demanda futura probable en confeccionar balances aproximativos que indique la estructura actual del aprovechamiento de tierras, la oferta probable de insumos (fertilizantes, riegos, etc). y el probable impacto de esos insumos sobre el producto total (véase Report of the FAO/ECAFE Export Graup on Selected Aspects of Agricultural Planning in Asia and the far East. Fao Agricultural Studies No. 2. 1963).

Preparar cálculos sobre la oferta exige la mayor colaboración posible entre economistas, agricultores, científicos (en las estaciones experimentales, por ejemplo), trabajadores de los servicios de extensión y funcionarios de los diversos ministerios interesados.

5. Ejercicio de proyección de la oferta

Parte I

a. Examine con cuidado las tendencias observadas en la zona, el rendimiento por hectárea y la producción total de arroz en el país elegido, a fin de calcular las tendencias futuras.

- Lleve los datos nacionales a un cuaderno de semilogaritmos y trace libremente las tendencias en la zona, los rendimientos por hectárea y la producción durante el período abarcado (1963-1964).

- Anote de igual manera los datos correspondientes a las tres regiones de Norte, Sur y Este, a fin de determinar las tendencias regionales.

- Resuma en su análisis gráfico las consecuencias principales.

b. Lea el informe que ha preparado para usted un grupo investigador que trata de los factores que influyen sobre los cambios en los rendimientos de arroz por acre de 1956 a 1964. Resuma sus propias conclusiones sobre los determinantes principales de los cambios de rendimiento en este período.

Parte II

a. Calcule las tendencias en la zona, el rendimiento por hectárea y la producción total para 1964-1975, suponiendo sólo un 10% más de tierras disponibles para sembrar arroz en el Norte y en el Este y un 20% más en la región del Sur.

b. Suponga que la demanda de arroz en 1975 probablemente sea 15% más de lo que su tendencia (optimista) indica. Explique qué medidas tomaría usted para propiciar una tasa anual más rápida de aumento de la producción de arroz para que en 1975 la demanda pueda satisfacerse (se dan datos para ayudarle a formular decisiones en la planificación de una producción mayor).

C. Metodología para estimaciones de Oferta y Demanda

1. Regresión Lineal*

La regresión lineal es un método de aproximar una función estadística por medio de una función simple lineal. Si los datos del cuadro 4 fueran colocados en un gráfico donde en el eje horizontal estuvieran los datos de producción y en el vertical, los precios, se podría trazar una linea recta que aproxime la relación entre las dos variables.

* (Ver página siguiente)

Año	Producción	Precios
1944	24.0	2.40
1945	18.8	3.[illegible]8
1946	25.2	1.78
1947	18.4	4.16
1948	21.1	2.64
1949	19.2	2.94
1950	19.6	1.75
1951	23.0	3.34
1952	20.0	4.62
1953	25.2	1.37
1954	[illegible].2	2.14
1955	21.4	2.37

Una función lineal puede representarse por una ecuación de la forma Y = a + b X. En esta ecuación a es el valor de la Y correspondiente a X = 0; esto es, la altura a la cual la línea corta el eje de la Y, y se llama intercepción o valor constante

La pendiente de la línea b es la cantidad que indica la variación de Y por incrementos unitarios de X; es positiva o negativa si la línea va de abajo arriba o de arriba abajo (como en la curva de demanda); entre más inclinada sea la pendiente, mayor será el valor absoluto de b.

Así, Y = 1 + 1/2 X, el intersecto es 1, 1/2 pendiente.

Una línea recta se determina para dos puntos, o por un punto y la pendiente.

* Hugo A. Torres. Curso Mercadeo Agrícola, (mimeografiado) Op. cit.

Así los valores a y b identifican una línea. De ahí que el problema de representar una función por una ecuación lineal simple es equivalente a representarla por una línea recta.

El proceso estadístico utilizado para ajustar una línea recta a un conjunto de puntos observados se llama regresión lineal y la ecuación de la línea que resulta se llama ecuación de regresión. La pendiente b de la regresión es conocida como coeficiente de regresión.

La línea recta se puede trazar "al ojo", siempre y cuando los datos no estén tan dispersos en el diagrama de puntos.

Con el fin de ajustar bien los datos, se tiene el criterio de mínimos cuadrados que básicamente trata de que:

1. La suma de las desviaciones de los valores individuales de la media es igual a cero.

2. La suma de las desviaciones al cuadrado con respecto a la media es mínima. Si los puntos obtenidos de los datos, van a mantener esta relación, la línea debe construirse de tal manera que las desviaciones - V_l -, de los puntos de la línea tengan estas mismas propiedades así:

1. Las desviaciones individuales de los puntos desde la línea debe ser igual a cero su total.

Así pues $\varepsilon \; V_l = 0.$

2. La suma de las desviaciones al cuadrado deben ser las más pequeñas al de cualquiera otra línea que tracemos. Es decir algebraicamente:

$$\varepsilon \; V_l^2 = 0$$

Debido a estas propiedades de la línea que aproxima, el LOCUS de las medidas se llama el Método de Cuadrados Mínimos.

2. Ecuaciones Normales

Al representar la línea por la ecuación $Y = a + b X$, las desviaciones serán:

$$V_{I} = Y_{I} - a - bX_{I}$$

Así que

$$\varepsilon V_{l} = \varepsilon (Y_{l} - a - bX) = 0$$

$$\varepsilon V_{l}^{2} = \varepsilon (Y_{l} - a - bX_{l})^{2} = \text{mínimo}$$

Estos dos criterios se reducen a ecuaciones normales cuyas soluciones dan los valores de a y b correspondientes a la regresión de cuadrados mínimos:

a) $a = \overline{Y} - \overline{X}$

b) $$b = \frac{\varepsilon (Y_{l} - \overline{Y})(Y - \overline{Y})}{\varepsilon (X - X)^{2}} = \frac{\varepsilon x_{l} y_{l}}{\varepsilon x_{l}^{2}}$$

Las letras minúsculas significan desviaciones respecto a la media. (Este método será el que utilizará más adelante).

La ecuación (1) dice que la línea de cuadrados mínimos pasa a través de la media de X y Y ($\overline{X}$, $\overline{Y}$). Esto determina un punto en la línea. La ecuación (2) define la pendiente de la línea.

3. Cálculos de la línea de Regresión

Una manera de calcular la regresión de cuadrados mínimos es encontrar $\overline{X}$, $\overline{Y}$, y las desviaciones $X_{l} - X$; $y_{l} = Y - \overline{Y}$ y sustituírlas en las ecuaciones normales (ver Ejercicion No. 1).

Cuadro No. 5

Cálculo de Regresión Lineal $Y = a + b X$

X	$(X_1 - \bar{X})$	Y	$(Y_1 - \bar{Y})$
2	-4	8	-1
4	-2	7	-2
6	0	9	0
8	2	11	2
10	4	10	1
$\bar{X} = 6$		$\bar{Y} = 9$	

$$\varepsilon x^2 = 16 + 4 + 0 + 4 + 16 = 40$$

$$\varepsilon xy = 4 + 4 + 0 + 4 + 4 = 16$$

$$\varepsilon y^2 = 1 + 4 + 0 + 4 + 1 = 10$$

$$b = \frac{\varepsilon xy}{\varepsilon x^2} = \frac{16}{40} = .4$$

$$a = 9 - .4\,(6) = 6.6$$

$$Y = 6.6 + .4\,X$$

Un método práctico es el de construir tablas con chequeo para determinar si uno comete error o no en el cálculo básicamente se suma los datos por líneas y columnas. A continuación se establece el método a seguir.

Pasos	X	Y	Chequeo C
	2	8	10
	4	7	11
	6	9	15
	8	11	19
	10	10	20
	30	45	75

Matriz

	X	Y	C
X	220	286	506
Y		415	701

Matriz de le desviaciones.

		X	Y	C.
3	X	40	16	56
	Y		10	26

4 $b = \frac{\varepsilon\ xy}{\varepsilon\ x^2} = \frac{16}{40} = .4$

$a = \frac{45 - .4\ (30)}{\overline{Y}\ 5} = 6.6$

$Y = 6.6 + 4\ X.$

Ejercicios Prácticos . Demanda de cebollas en Estados Unidos.

Y = a + b X, es decir, P = a - b Q

Año	X Producción (Millones qqt)	Y Precio ($ c/t)	C
1944	24.0	2.40	26.40
1945	18.8	3.38	22.18
1946	25.2	1	26.98
1947	18.4	4.16	22.56
1948	21.2	.64	23.84
1949	19.6	2.94	22.54
1950	23.0	1.75	24.75
1951	20.0	3.34	23.34
1952	20.2	4.62	24.82
1953	25.2	1.37	26.57
1954	22.2	2.14	24.34
1955	21.3	1.37	23.77
Totales	259.2	32.89	292.09

	X	Y	C
X	5659.52	689.260	6348.780
Y		100.9075	790.2675

	X	Y	C
X	60.80000	-21.16400	39.63600
Y		10.76149	-10.40251

$$b = \frac{-21.164}{60.800} = .348$$

$$b \quad \frac{32.89 + (.348)\ (259.2)}{12} = 10.258$$

$$y = 10.258 - .348\ X$$

$$R^2 = \frac{b\ \varepsilon\ xy}{\varepsilon\ y^2} = \frac{-.348\ X - 21.164}{10.76149} = .68$$

R^2 = 68 significa que 68% de la variancia de los datos observados en los precios de cebollas está (Linealmente) asociado con variaciones en la producción.

4. Análisis de Variancia

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Variancia
Total	$\varepsilon \; Y_l^2$	$N - 1$	$\dfrac{\varepsilon \; Y_l^2}{N - 1}$
Regresión	$b \; \varepsilon \; X_l \; Y_l$	1	$b \; \varepsilon X_l \; Y_l$
Residual	$Y_l^2 - b \; \varepsilon X_l \; Y_l$	$N - 2$	$\dfrac{Y_l^2 - b \; X_l Y}{N - 2}$

$$F = \frac{\text{Variancia de la regresión}}{\text{Variancia Residual}}$$

Así del ejercicio anterior podemos no sólo calcular el análisis de variancia sino también los errores estándares si es que uno quiere refinar los conceptos estadísticos. Estos conceptos serán brevemente explicados más adelante.

Análisis de variancia R^2, $\bar{R}^2$ y error estándar para la regresión de los precios de cebollas y producción.

	X	Y
X	60.80000	-21.16400
Y		10.76149

$\bar{X}$ = 21.6 b = - .348 N = 12

Análisis de Variancia

Fuente	Sumas de Cuadrados	Grados de Libertad	Variancia
Total εy^2	10.76149	N - 1 = 11	.97831
Regresión $b \varepsilon xy$	7.36507	1	7.36507
Residual $\varepsilon y - b \varepsilon xy$	3.39642	N - 2 = 10	.33964

$$F = \frac{\text{Variancia de regresión}}{\text{Variancia de residuos}} = \frac{7.36507}{.33964} = 21.68$$

($N_1 = N_2 = 10$ Tabla de $F_{.01} = 10.4$)

$$R^2 \quad \frac{7.36507}{10.76149} = .68$$

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{.33964}{.97851} = .65$$

$$R = \sqrt{.68} = .83$$

$$\bar{R} = \sqrt{.65} = .81$$

Errores Estándares

-Error estándar de Y, dado X

$$\delta\ y.x = \sqrt{\delta\ r^2} = \sqrt{.33964} = .582$$

-Error estándar de b

$$\delta\ b^2 = \frac{\delta\ r^2}{\varepsilon\ x^2} = \frac{33964}{60.8} = .00558$$

$$\delta b = \sqrt{.00558} = 0.075$$

- Error Estandar de a

$$\delta a^2 = \frac{\delta r^2}{N} + X^2 \delta b^2 = \frac{.33964}{12} + (21.6)^2 (.00558) = 2.63171$$

$$\delta a = \sqrt{2.63271} = 1.62$$

Ecuación

$$Y = \underset{(1.62)}{10.26} - \underset{(.075)}{.348} X$$

El valor de F. indica que es altamente significativa la correlación entre precios y producción.

$\bar{R}^2$ = es el coeficiente de determinación, que es un ajuste al R^2

Errores estándar

Hay tres errores estándar asociados con una línea de regresión de cuadrados mínimos. (1) δ y.x, error estándar el estimado; (2) δ b, el error estandar de la pendiente y (3) δ a, el error estándar del intercepto.

a. El error estándar del estimado

Al estimar el valor de Y, dado X, el error estándar permite establecer un intervalo de confianza, siendo X = 20.

$$Y = 10.258 - 3.48 \times 20 = 3.30$$

$$Y = 3.30 \pm 2 \delta_{yr} \text{ 90\% de confianza}$$

$$Y = 3.30 \pm 2 (.58) = 3.30 \pm 1.16$$

b. El error estándar de b

El error estándar de b provee de un test de significancia para la regresión lineal. Bajo la hipótesis nula de no-correlación, el verdadero valor de b es cero y el valor observado es por accidente que resulta. El significado de b se calcula por un test similar al utilizado para "la diferencia entre dos media" (ver libros de estadística). El nivel de significancia se encuentra al entrar en la tabla normal, la distribución normal.

$t = \frac{b}{\delta b}$. En nuestro ejemplo, $t = \frac{348}{075} = 4.64$

Como n es pequeño, se entra la distribución de "student" a n = 10 para encontrar. El nivel de significancia que t = 3.17. La regresión es significativa.

5. Medición de Elasticidad

$$E_p = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \quad \frac{\Delta Y}{\Delta X} \cdot \frac{Y}{Y} \text{ que es similar } \frac{\Delta Q}{\Delta P} \quad \frac{P}{Q}$$

en nuestra línea $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = b$ así que la fórmula es igual

$$E p = b \quad \frac{X}{Y}$$

Dicha elasticidad es más apropiado medirla en sus medidas de X y Y, o sea en el promedio de PRECIOS y de producción.

$$E_p = b \quad \frac{X}{Y}$$

$$E_p = \frac{\bar{X}}{Y} \; b = \frac{21.6}{2.74} \quad (- . 348) = -2.74$$

Así por 1% de aumento en la producción, tiende en el promedio o generar una disminución de 2.74% en los precios de cebollas.

Ejemplo de curva Semilogarítmica

Hacer mapa de dispersión de datos.

$$Y = a + b \log X$$

Ingreso Familiar	Log. X.	Consumo de Carne	Check
X	Z	Y	C
.5	-.301	2.13	1.829
1.5	.176	2.82	2.996
2.5	.398	3.70	4.098
3.5	.544	4.25	4.794
4.5	.653	4.86	5.513
5.5	.740	5.16	5.900
7.0	.845	5.23	6.075
9.0	.954	5.67	6.624
	4.009	33.82	37.829

	Z	Y	C
Z	3.174069	20.46030	23.634367
Y		153.9888	174.44910

	Z	Y	C
Z	1.165056	3.512252	4.677309
Y		11.01475	14.527002

$$b = \frac{3.512252}{1.165056} = 3.014663$$

$$a = \frac{33.83 - 3.014663\ (4.009)}{8} = 2.716$$

$$Y = 2.7616 + 3.015 \log X$$

Fuente	Suma de Cuadrados
Total	11.01475
Regresión	10.5883
Residual	.4264

$$R^2 = \frac{10.5883}{11.01475} = 96 \qquad R = + .98$$

Ejercicio de Doble Logarítmica

$$\text{Log } Y = a + b \log X$$

Producción de Repollos	Precios	Chequeo
X	X	C
29.1	1.68	30.78
31.0	1.41	32.41
27.3	1.53	28.73
22.6	2.15	24.75
25.3	1.51	26.81
22.0	1.60	24.20
27.0	1.33	28.33
21.5	2.58	24.08
20.6	2.92	23.52
23.4	1.57	24.97
21.9	1.45	23.35

Producción de Repollos	Precios	Chequeo
X	X	C
19.0	2.24	21.24
23.0	1.61	24.61
19.1	2.21	23.04
21.1	1.94	21.39
373.4	30.12	403.52

	X	Y	C
X	8,913.00	685.337	9,598.397
		60.1026	745.4396

X	Y	C
198.83750	- 17.58850	181.249.00
	3.40170	-14.18680

$$b = \frac{17.5885}{198.83750} = -.88457$$

$$a = \frac{30.12 + (.88457) \quad (373.4)}{16} = 3.947$$

$$Y = \underset{(606)}{3.947} - \underset{(.0257)}{.685}\ X$$

En logarítmos

	Z	W	C
Z	.0644390	-.0740477	-.0096087
W		.1641519	.0901041

$$b = \frac{.0740477}{.0644390} \qquad -1.149113$$

$$a = \frac{4.199 + (1.149113) \quad (21.812)}{16} = 1.829$$

$$W = 1.829 - 1.149113 \quad Z$$

6. Estimaciones con más variables

Resumen de Estimación con más Variables
Factores relacionados con Consumo de Carne USA

	Consumo de Carne per cápita X 1	Precio de Carne al detal* Deflactado X 2	Ingreso Disponible per cápita Deflactado X 3	Consumo de Cerdo per cápita X 4
1922	59.1	23.1	452	65.7
192	59.6	23.6	505	74.2
1924	59.5	24.1	499	74.0
1925	59.5	24.5	507	66.8
1926	60.3	24.8	515	64.1
192	54.5	26.5	520	67.7
1928	48.7	30.5	533	70.9
1929	49.7	32.0	556	69.6
1930	48.9	30.3	506	67.0
1931	48.6	27.6	474	68.4
19 2	46.7	25.5	400	70.7
193	51.5	23.3	394	69.6
1934	55.9	24.4	430	63.1
1935	52.9	31.1	468	48.4
1936	58.1	28.9	522	55.1
1937	55.2	31.7	537	55.8
1938	54.4	28.5	502	58.2
19 9	54.7	29.7	542	64.7
1940	54.9	29.5	575	73.5
1941	60.9	30.0	663	68.4
	1093.6	549.6	10.100	1315.9
Media X	54.680000	27,480000	505,000	65795000

Las ecuaciones para la solución son:

$$\varepsilon (X_1^2) + \varepsilon (X_1X_2) + \varepsilon (X_1X_4) = \varepsilon X_1$$

$$\varepsilon (X_1X_2) + \varepsilon (X_2^2) + \varepsilon (X_2X_3) + \varepsilon (X_2X_4) = \varepsilon X_2$$

$$\varepsilon (X_1X_3 + \varepsilon (X_2X_3) + \varepsilon (X_3^2) + \varepsilon (X_3X_4) = \varepsilon X_3$$

$$\varepsilon (X_1X_4) + \varepsilon (X_2X_4) + \varepsilon (X_3X_4) + \varepsilon X_4^2 = \varepsilon X_4$$

La solución se logra por medio del uso del computador o a través del método Doolittle (explicado en la mayoría de los textos matemáticos y estadísticos).

La solución del anterior ejemplo es:

-Ecuación $X_1 = 90.814 - \underset{(0.146)}{1.850}\, X_2 + \underset{(.0069)}{0.0832}\, X_3 - \underset{0.054}{0.415}\, X_4$

-Error estándar del estimado

$S_{1 \cdot 234} = 1.171$

-Coeficiente de correlación múltiple

$R_{1 \cdot 234} = 0.980$

-Coeficiente de correlación parcial

$r_{12.34} = 0.954$
$r_{13.24} = 0.950$
$r_{14.23} = 0.887$

-Coeficiente B

$B_{12.34} = -1.27$ $B_{13.24} = 1.130$ $B_{14.23} = 0.631$

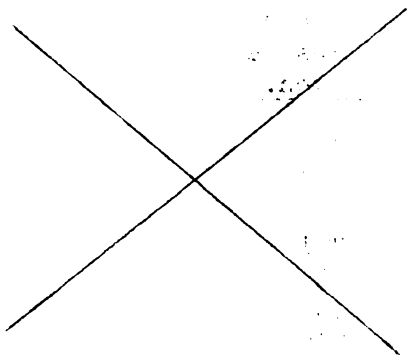
El significado

La regresión durante los 20 años, el consumo de carne está significativamente relacionado con las tres variables precios de carne, ingreso de res.

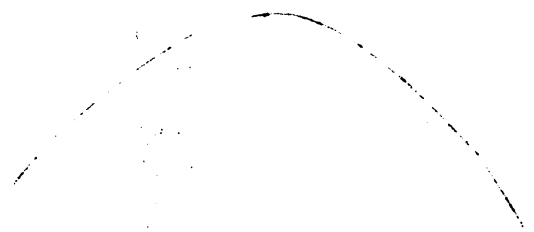
Se explicarán cada uno de los valores estimados en la ecuación y su significado económico.

Ejemplos de funciones matemáticas

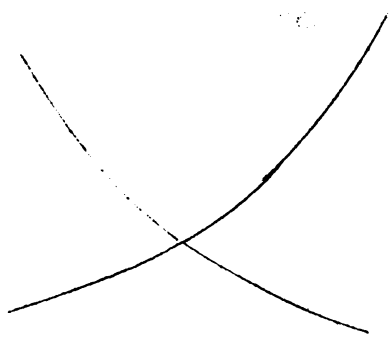
$Y = a + bx$



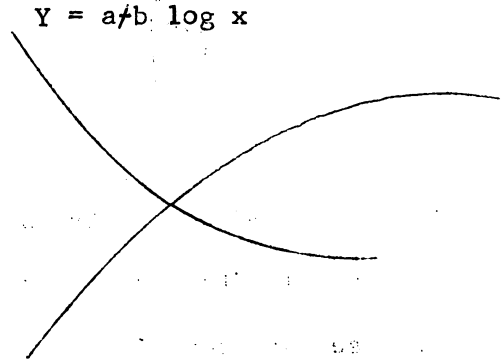
$Y = a + bx + cx^2$



$\text{Log } Y = a + bx$

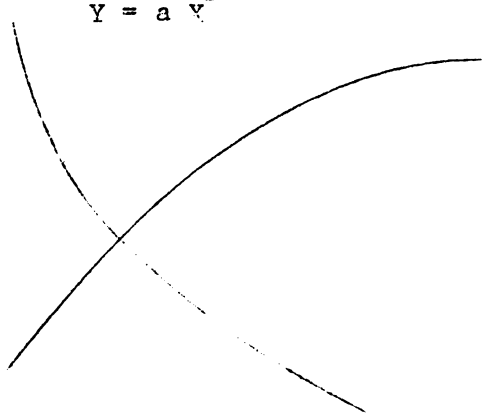


$Y = a + b \log x$



$\text{Log } Y = a + b \log x$

$Y = a\ Y$



$Y = \dfrac{1}{a + b\,x + c\,x^2}$

8. Ejercicios prácticos para ser elaborados por los participantes

Demanda

Ejercicio No. 1

Dada la siguiente serie de demanda de maíz, interpolar la demanda para 1971 y 1975.

Años	Demanda Miles de Ton.
1952	209
1953	211
1954	176
1955	201
1956	223
1957	236
1958	254
1959	268
1960	262
1961	277
1962	299
1963	302
1964	352
1965	358

a. Use el método de trato libre

b. Use el método de semipromedios

c. Use una ecuación de la forma $Y = a + bX$

d. Use una ecuación de la fomra $\text{Log } Y = \log a + b \log X$

e. Use una ecuación de la forma $Y = a + bX + cX^2$

f. El consumo de maíz es en la actualidad de 52 Kg por persona. A continuación los datos de población de su país.

Año	Miles de Personas
1.961	
1962	
1963	
1964	
1965	
1966	
1967	
1968	
1969	
1970	
1971	
1972	
1973	
1974	
1975	

-Suponga que el consumo per cápita se mantiene estable, calcule la demanda para 1975.

-Si los datos que usted ha logrado en los puntos a, b, c, d, y e fueron una proyección de la producción, la diferencia entre ellos y los de f qué reflejan?

-Qué factores pueden incluír para que el consumo per cápita de maíz en su respectivo país pueda aumentar o disminuír?

Ejercicio No. 2

En un país, se ha fijado el precio máximo para la carne de vacuno en $ 0.35 la libra. En estas condiciones, la producción no alcanza a llenar la demanda.

a. Indique gráficamente la situación de la oferta y la demanda por carne en el país mencionado. Cuál es el alcance de la demanda insatisfecha.

b. Una vez fijado el precio, los comerciantes obligan a los consumidores a comprarles carnes de varias calidades para que tengan acceso al mercado. Explique las razones para que los comerciantes adopten este procedimiento.

c. A medida que pasa el tiempo. la escasez de carne se vuelve mayor, es mayor, es decir que aumenta la demanda insatisfecha. Explique a qué se puede deber este fenómeno, tomando en cuenta las condiciones de oferta a corto y largo plazo.

d. Finalmente, la situación se toma insostenible y el gobierno considera tres medidas que podrían tomarse para solucionar esta escasez.

-Eliminar el precio tope y dejar que la carne alcance el precio a través del juego de la oferta y la demanda.

-Otorgar tarjetas de racionamiento de carne y mantener el precio.

-Subsidiar la producción de carne y mantener el precio. Indique las ventajas y desventajas de cada una de estas soluciones.

e. El gobierno decide finalmente que se debe liberar la venta de carne y permitir que el precio fluctúe libremente en el mercado. Luego de que se toma esta medida, el precio promedio de la carne sube a $ 0.45 por libra y la escaséz desaparece. Explique en un gráfico de oferta y demanda, cuál era la situación antes de liberalizar el precio de venta de la carne y después de que se liberó.

f. Pasados unos meses, el precio de la carne en el mercado alcanza $ 0.65. Dibuje esta situación en un gráfico de oferta y demanda.

- Suponiendo que el incremento en el precio se deba a un cambio en la demanda.

- Suponiendo que el incremento en el precio se deba a un cambio en la oferta.

Una vez que el precio se fija en $ 0.65 por libra, se crea una situación difícil para el Gobierno, pues se realizan manifestaciones populares pidiendo que se baje el precio de la carne. Además, el Instituto de Nutrición indica que el consumo de carne ha disminuído, lo que indica significativamente en el consumo promedio de proteínas animales. Se decide realizar una encuesta para determinar cuál es la causa del alza en el precio de la carne, y los productores manifiestan que si bien es verdad que el precio de venta aumentó cuando se liberó el mercado de carne, en los últimos meses, el precio se ha mantenido invariable. Por otra parte ellos conocen que, coindiciendo con el alza a los consumidores, las empacadoras han comenzado a exportar carne, en la aprobación del Gobierno que fué otorgada por considerarse que la carne podía ser una fuente importante de divisas para el país.
Una vez consultada las empacadoras, éstas afirman que el precio en el mercado internacional es de $ 0.65 la libra y que por lo tanto están obligadas a vender en el mercado nacional al mismo precio.

- Indique si esta afirmación de las empacadoras no contradice el hecho de que una vez que comenzó la exportación, los precios pagados a los productores no aumentaron. Explique su respuesta en función de la oferta y la demanda.

Se realiza una comprobación de los precios de venta al exterior y se determina que la carne se vende a $0.65 en el mercado internacional. Es decir, que se vende al mismo precio que demostró ser inadecuado en el mercado nacional. Esto significa que las empacadoras practican lo que se llama un sistema de descriminación de precios que permite incrementar el ingreso total del producto cargando diferentes precios a diferentes tipos de consumidores.

- Indique si lo dicho arriba da elementos para determinar si la demanda de la carne en el país es elástica o inelástica y por qué.

-Siendo el país un exportador pequeño en relación al volumen total del comercio mundial de carne, que se puede afirmar sobre la elasticidad de la curva de demanda de la carne del país en el mercado externo y en el mercado interno.

-En vista de que tanto al dejar que se venda el producto libremente, como al fijar un precio invariable, la situación fué causa de un sin número de problemas. Cuál es la política que usted sugiere que el gobierno debe seguir, por qué?

-Indique si existe la posibilidad de que la carne pueda volver a venderse libremente a $ 0.45 por libra sin que se requiera la fijación de un precio, y bajo qué condiciones existiría esta posibilidad.

Ejercicio No. 3

Suponga que los precios al nivel del agricultor crecerán para un año en 10% y que las investigaciones anteriores han determinado un coeficiente de elasticidad precio de la oferta agrícola de 2.0.

Proyecte el crecimiento de la oferta.

Ejercicio No. 4

Cuando aumenta el ingreso, la demanda de bienes y servicios en general, tambien aumenta y cuando el ingreso disminuye, la demanda también disminuye. El ingreso de una familia, en 1967, alcanzó $ 2.00 y sus gastos en los siguientes artículos fueron los que enumeramos a continuación:

Leche	70 unidades
Carne	55 unidades
Fruta	12 unidades
Maíz	5 unidades
Sal	1 unidad

En el año 1968, el ingreso de la familia aumentó a $ 2.500 y sus gastos fueron los siguientes:

Leche	80 unidades
Carne	75 unidades
Fruta	15 unidades
Maíz	4 unidades
Sal	1 unidad

a. Qué es lo que se debe suponer para poder calcular la elasticidad ingreso solamente en busca de los datos presentados?

b. Calcule la elasticidad ingreso de arco de la demanda para cada uno de los artículos enumerados.

c. Cree usted que se puede suponer que las elasticidades ingreso calculadas no variarán si para el año 1969 el ingreso de la familia se incrementa en la misma porción?

d. Indique si todos los productos se comportan como se esperaría, de acuerdo a la noción general sobre elasticidad ingreso, en caso contrario explique por qué hay productos que no se comportan de acuerdo a lo esperado.

Ejercicio No. 5

La curva de la oferta, como se explicó, tiene una pendiente positiva de izquierda a derecha. Es decir, que cuando aumenta el precio, aumenta también la cantidad ofrecida. Por otro lado, una disminución en los costos de producción causa un desplazamiento hacia la derecha de toda la curva de la oferta, es decir que los productores están dispuestos a producir una cantidad mayor a todos los precios.

a. Indique en un gráfico lo que significa un aumento en la oferta y una disminución en la cantidad ofrecida.

b. Qué medidas podría tomar los poderes públicos para conseguir que se produzca un desplazamiento a la derecha en la curva de oferta de alimentos?

c. Dónde esperaría usted que la oferta de productos agrícolas presente una mayor elasticidad, es decir, sea más sensible a cambios en el precio?

- En un país donde la agricultura se caracteriza por que los campesinos producen primordialmente para su propio consumo y comercializan sus excedentes.

- En un país donde la agricultura se considera un negocio y el agricultor produce primordialmente para el mercado.

Explique las razones de su respuesta.

d. Se ha observado que ciertos productos agrícolas, maíz por ejemplo; se caracterizan por el fenómeno siguiente: en el año base, el maíz alcanza precios muy bajos, por lo que los agricultores experimentan pérdidas. En el año 2 el maíz alcanza precios sumamente altos; en el año 3 los precios vuelven a bajar observando por otra parte el precio del maíz en un período más largo, se observa una tendencia lenta al alza de éste. Explique por qué cree usted que este fenómeno es o no consecuente con las expectativas de movimiento de la oferta. Indique si el fenómeno observado se debe a cambios en la oferta, cambios en la demanda o cambios en la cantidad ofrecida.

IV COMERCIALIZACION

A. Concepto sobre Mercado y Comercialización *

1. Mercadeo Agropecuario

El mercadeo de productos agropecuarios comprende todos los servicios y actividades comerciales y de elaboración que permiten o facilitan la movilización y transformación de estos bienes desde el punto inicial de su cosecha u obtención hasta llegar a manos del consumidor final. Igualmente, el mercadeo de los insumos físicos utilizados en la producción agropecuaria comprendería todas las actividades ligadas a su elaboración y comercio, desde la obtención de la materia prima hasta llegar a manos del consumidor final que en este caso es el agricultor.

De acuerdo con estas deficiones, resulta que el Mercadeo Agropecuario es una parte importante del proceso de producción, puesto que agrega al producto primario obtenido, toda la gama de utilidades económicas necesarias para que este proceso llegue a ser completo debidamente y los productos - puestos a disposición del consumidor final en la forma, tiempo y lugar más convenientes.

Si no existieran los procesos de mercadeo, una parte considerable de los bienes obtenidos por el agricultor realmente no podrían jamás llegar a manos de otros consumidores y, para todos los fines prácticos, no se habrían "producido" para ellos. Tal es el caso, por ejemplo, en algunos apartados valles andinos completamente aislados del resto del país, en donde suelen haber excedentes de las cosechas locales que no pueden ser oportunamente transportadas a los demás mercados nacionales por falta de vías de comunicación, transporte, y se pierden totalmente para el consumidor. En la práctica no han sido producidos, pues han crecido de la agregación de ciertas utilidades económicas, a través de los procesos de mercadeo que han dejado incompletos el proceso de su producción.

---

* Guillermo Grajales V "Estudio de Mercadeo y Comercialización". Material didáctico No. 154 (mimeografiado), IICA - CIRA, Bogotá Julio 1970 p. 27 y ss.

2. Comercialización

Durante bastante tiempo ha habido en América Latina cierta confusión en relación con el término "comercialización", que en los últimos años se ha utilizado como sinónimo de "mercadeo" debido principalmente a dificultades en la traducción al español del término "marketing".

Ahora existe la tendencia a establecer diferencias entre "comercialización" y "mercadeo", excluyendo del primer término las actividades de elaboración contenidas en el mercado, en otras palabras, comercialización agropecuaria serían todas las actividades y servicios comerciales */ realizados en la trayectoria que siguen los productos entre el lugar de su cosecha y obtención y el consumidor final. En forma similar, esta definición se puede aplicar a los insumos agropecuarios.

. Mercadotecnia

También ha existido la tendencia a traducir el término inglés "marketing" por mercadotecnia, o sea, técnicas de mercadeo, lo cuál, para todos los fines prácticos, puede considerarse sinónimo de mercadeo. Sin embargo, cabe advertir que la mayoría de los textos de "Mercadotecnia" traducidos al español realmente cubren sólo aspectos especializados y restringidos a un enfoque de las actividades comerciales a nivel de las firmas, administrativas, promoción y sistemas de ventas, métodos de compra y abastecimiento, zonalización de mercados, competencia, etc.

4. Mercado

Desde el punto de vista económico, el término mercado no está condicionado necesariamente a un lugar geográfico o área e instalaciones físicas determinadas, sino que se asocia con el grado comucación y facilidades y servicios existentes en tòrno a productos determinados, para que los posibles compradores y vendedores puedan realizar las transaciones de compra y venta en forma adecuada.

*/ Es decir, excluyendo la elaboración, industrialización o manufactura de los productos.

De ahí que una de las definiciones más sencillas y válidas sobre lo que es un "mercado" en "economía" es un grupo o conjunto de compradores y vendedores con facilidades necesarias para realizar transacciones

De acuerdo con esta definición, las transacciones que se realizan mediantes cables o por la vía telefónica, entre un exportador de carnes de Argentina, por ejemplo, y un importador de Inglaterra, están en un mismo mercado, si los precios y calidades son conocidos por ambas partes y existen comunicaciones y otras facilidades para que la compra venta se lleve a efecto.

En cambio, no formaría parte de un mismo mercado grupos de compradores y de vendedores, aún cuando estén situados a distancias relativamente cortas que no tienen un conocimiento cabal de la calidad de los productos que se tranzan y de las relaciones existentes entre los respectivos niveles de precios.

Es corriente, por ejemplo, entre muchas áreas rurales de un mismo país, en América Latina, que las condiciones de precios y de calidades y las formas de pago en muchas de ellas, no guarden relación alguna con la situación imperante en otras áreas, lo cual implica que en el precio ámbito nacional, por falta de "facilidades" (información de precios, normas de clasificación, transporte, etc.,) adecuadas,existan en la práctica varios mercados diferentes para un mismo producto.

En cambio, en el área de las carnes de exportación argentinas,por ejemplo, estas están en el mismo mercado que las carnes australianas y de EE.UU. debido a que los compradores y vendedores de éstos productos en las diversas partes del mundo citadas, además de estar adecuadamente intercomunicados entre sí, se ajustan a normas comunes de clasificación y poseen información casi instantánea de los precios de los productos en los mercados. De esta manera, una baja pronunciada de los precios de exportación australianos, por ejemplo, afecta de inmediato los precios en la Argentina, Nueva Zelandia, etc. situación ésta que a menudo no sucede en los mercados aislados o fraccionados dentro de un mismo país.

**/ Guillermo Grajales, op. cit. p. 30

B. Relación del Concepto de mercado Perfecto y los Problemas de Comercialización*

Imperfecciones del mercado

En relación con los mercados se habla de diferentes grados de perfección o de imperfección de éstos, de acuerdo al comportamiento de las utilidades de lugar, tiempo, forma o posesión en los mismos.

1. Mercados imperfectos en cuanto a lugar

No es excepcional, particularmente en los países de poco desarrollo relativo, que entre las diferentes áreas de producción agropecuaria y entre los varios centros de consumo, no exista una estructura de precios única, descontando o adicionando los costos de transporte de los productos, según sea el caso.

El análisis de la estructura geográfica de los precios es, por lo tanto, una de las formas cómo puede ser analizado un mercado para saber el grado de perfección que ha alcanzado éste en relación con la utilidad de lugar.

En mercados donde prevalecen adecuadas condiciones de competencia, existe la tendencia que los precios en las diferentes áreas de producción tengan una relación estrecha con los precios imperantes en los centros de consumo o de exportación que abastecen, descontando los costos de transporte.

Cuando no existe esta relación en todo el país, y sólo es ésta valedera entre regiones y mercados determinados, puede tratarse de una situación de mercados geográficos fragmentados.

En otros casos, si la distribución geográfica de precios no guarda relación alguna con los costos de transporte reales, puede tratarse de mercados donde predominan condiciones imperfectas de competencia, con participación de oligopolios o de monopolios.

*' Guillermo Grajaes, op. cit. p. 30

También puede darse el caso, como ocurre en determinados países con ciertos productos, que los costos de transporte estén siendo subvencionados en determinadas rutas, lo cual naturalmente distorsiona las relaciones geográficas normales de los precios.

Ocurre en determinados países con ciertos productos, que los costos de transporte estén siendo subvencionados en determinadas rutas, lo cual naturalmente distorsiona las relaciones geográficas normales de los precios.

2. Mercados imperfectos en cuanto a tiempo

Parte importante de la producción agropecuaria tiene marcadas características estacionales, vale decir, se cosecha en su mayor parte en determinados períodos del año, lo cual hace necesaria su conservación mediante almacenaje natural, refrigeración, elaboración, etc. para ser utilizado en otras épocas.

Esta conservación de los productos trae por consecuencia un alza paulatina de su precio a través del tiempo, debido a los costos involucrados en los procesos de conservación mismos, almacenamiento propiamente tal y gastos indirectos del capital invertido en los productos.

De ahí que existe, para muchos productos o tipos de productos, una curva más o menos normal de alzas estacionales o mensuales de sus precios, derivada del efecto acumulativo de los gastos normales de su conservación y almacenaje.

Desde luego que esta curva es válida sólo en condiciones normales de abastecimiento, en que la oferta inicial de los productos estacionales, es equivalente a las necesidades de la demanda durante el período entre cosechas. Cualquier excedente o faltante importante haría variar, desde luego, el nivel de precios estacionales de acuerdo con las respectivas fuerzas de oferta y demanda a través del tiempo.

Para establecer si el mercado de un producto determinado es más o menos perfecto en cuanto a tiempo, debe analizarse el alza estacional de precios que experimenta corrientemente el artículo, en años de abastecimiento normal, y la curva que resulta de estas cifras compararse con la de los costos normales de conservación y almacenaje.

Si el alza mensual de los precios excede en mucho a la curva de costos indicada, ello quiere decir que existen anomalias serias en relación con la utilidad de tiempo del producto, lo cual puede ser originado por causas diversas, como ser falta de capacidad de almacenamiento, para conservar un volumen adecuado de productos; sistemas o tratamientos inadecuados para conservarlos en buena forma, o práctica de acaparamiento, particularmente si se trata de artículos con relativa inelasticidad en su demanda.

Por otra parte, también a veces se encuentra casos en que la curva estacional de precios es menos pronunciada que la de los respectivos costos de conservación y almacenaje, lo cual puede indica que la producción no es muy estacional, existiendo cosechas de cierta importancia a varios períodos del año, o que exista demasiada competencia por almacenar los productos. A veces es debido a que aparecen o se introducen substitutos de los productos en las épocas de escasez de éstos lo cual hace que aminoren las alzas estacionales de precios habituales.

3. Mercados imperfectos en cuanto a forma

Es muy corriente en Latinoamerica que las diferencias de precios que paga el consumidor por las diferentes calidades de un producto no se refleja en igual forma sobre los precios pagados al agricultor, lo cual indica una imperfección notoria de los mercados agrícolas en cuanto a la utilidad de forma.

Similarmente, el margen de mercadeo * de las industrias elaboradas de productos agrícolas, muchas veces excede en mucho los costos reales normales de elaboración más una utilidad razonable, lo cual no es extrañar si se tiene en cuenta que muchas de éstas industrias tienen acentuadas características monopólicas en los países de la región gozando, además, de excesivas protecciones arancelarias.

*/ Diferencia entre el precio unitario de la materia prima adquirida y el valor del producto obtenido.

De acuerdo con esto, los mercados de cada producto debe ser analizado para establecer su grado de perfección en cuanto a forma, mediante investigaciones sobre las diferencias de precios por calidad en los diversos niveles de mercado y estableciendo comparaciones entre los costos de elaboración y el margen de mercadeo de las industrias.

4. Mercados imperfectos en cuanto a posesión

Desde el punto de vista de la utilidad de posesión, debe establecerse el grado de control que tiene los diversos codpradores y vendedores dentro de un mercado, en relación a los volúmenes globales de las transacciones. En otras palabras, conocer qué parte de este volumen total está en manos de unos pocos vendedores y/o compradores, lo cual puede dar indicaciones valiosas sobre el tipo de competencia existente en el mercado y la posibilidad de soluciones que la restringen. Este tipo de anomalía es muy común en los mercados de ciertos productos agrícolas de carácter perecedero en la América Latina.

Para que existan condiciones más o menos perfectas de la utilidad de posesión de los mercados, se requiere que ninguna de las partes que realizan transacciones en ellos, esté en condiciones de influir notoriamente en los precios y las fuerzas de oferta y demanda, en base al volumen de productos con que opera. Dependiendo de la elasticidad del producto de que se trate, se puede estimar que este requisito se cumple generalmente cuando nadie controla más de 0.5 al 5 por ciento de los volúmenes totales trazados de un producto* estableciéndose el porcentaje menor indicado para productos de demanda relativamente inelástica, y el porcentaje mayor, para los de demanda elástica.

Cabe destacar que de esta clase de análisis del mercado, debe tomarse debidamente en consideración el grado de control que existe sobre éste en diversas épocas del año, particularmente, en el caso de productos altamente estacionales en su producción y de demanda inelástica.

*/ Incluyendo substitutos cuando éstos existen.

5. La competencia en los mercados

Es justamente en los mercados donde se establece la acción de las fuerzas de oferta (vendedores) y de la demanda (compradores) que dan por resultado los precios a que se efectúan las transacciones de compra venta.

De acuerdo con el grado de libertad, fluidez y conocimiento que actúan dichas fuerzas en los mercados, se habla de mercados con competencia pura, perfecta e imperfecta.

a. Mercados de Competencia Pura

Para que exista lo que los economistas determinan competencia pura en un mercado deben cumplirse en los mismos los siguientes requisitos:

-Un número suficientemente grande de compradores y vendedores en el mercado actuando en forma independiente todos ellos, de modo que ninguno tenga posibilidades de influir unilateralmente o en asociación sobre los precios.

-Libertad de entrada a participar en el mercado por quien así lo desea, garantizándose así la posibilidad que actúe siempre en los mercados un número adecuado de compradores y vendedores, de acuerdo con el punto anterior también debe existir la libertad de salida.

-Homogeneidad de los productos ofrecidos en venta en el mercado, de modo que exista realmente competencia en la oferta de ellos de parte de los vendedores.
Cuando el producto es homogéneo o indiferenciado, dentro de cada calidad del mismo, tiende a prevalecer un precio uniforme en los mercados, dentro de cada calidad. Sin embargo, a través de la propaganda las firmas vendedoras tratan de inducir al consumidor de que existen diferencias en relación a productos de la competencia los cuales, sin embargo, pueden ser básicamente similares. En la medida que las firmas tienen éxito en estas campañas de propaganda, pueden llegar a "diferenciar" en tal forma algunos productos ante los ojos del consumidor, que dejan de poseer características de homogeneidad con respecto a los de la competencia y, por consiguiente, dejan de participar directamente en la configuración

de precios homogéneos con aquellos logrando comúnmente niveles de precios superiores en los mercados.

-Divisibilidad en las unidades de venta del producto, en el sentido que en todo momento sea posible presentar unidades de venta acequibles al consumidor; distintas a las de la competencia. En condiciones de monopolio, a veces se fuerza la adquisición de volúmenes unitarios que no son los más convenientes para todos los compradores, con lo cual se restringen las condiciones de competencia en este aspecto en los mercados.

b. Mercados de Competencia Perfecta

La competencia perfecta, que es un concepto utilizado a veces por los economistas para significar las condiciones ideales u óptimas de competencia en los mercados, incluye todas las cuatro características enumeradas antes en relación con la competencia "pura" a las cuales se agrega:

-Perfecto conocimiento, de parte de compradores y vendedores, de las condiciones prevalecientes en los mercados respecto a precios y calidades, de modo que haya igualdad en este aspecto, entre todas las partes involucradas en las transacciones.

-Completa movilidad y acceso a los factores de producción de parte de todas las firmas que compiten en el mercado, lo cual induce a que éstas puedan realmente actuar en condiciones similares. De esta premisa se deduce, por ejemplo, la falta de competitividad que se observa a menudo en los mercados internacionales ya que no existe igualdad de acceso a todos los factores de producción entre firmas de distintos países, salvo en los grandes consorcios industriales de los países desarrollados que han tendido a internacionalizarse en relación a sus plantas de producción, aprovechando el fácil acceso al capital en sus países de origen y el costo menor de los otros factores de producción favorables en los países subdesarrollados.

c. Mercados de Competencia Imperfecta

En la práctica, la mayor parte de los mercados de productos e insumos agropecuarios en nuestros países, en cuanto a la competencia que existe en ellos, se sitúan en una situación intermedia entre los extremos de competencia pura o perfecta y los mercados monopolios, que son antítesis. Por ellos se denominan mercados de "competencia imperfecta"

En los casos de competencia imperfecta, no se presentan algunos de los requisitos anteriormente indicados, para todas las firmas o personas que hacen transacciones en los mercados, existiendo siempre algunaa de ellas que adquieren ventajas sobre las demás, ya sea por excesiva concentración de productos (como es el caso de muchas agroindustrias en América Latina); limitaciones impuestas al libre acceso de otros competidores en los mercados (bastante común en los sectores mayoristas de mercados urbanos en la región); diferenciación de los productos y, por consiguiente, de sus precios, en base a marcas de fábrica, por ejemplo, indivisibilidad de ciertas unidades de venta; conocimiento inadecuado de las condiciones del mercado por parte de muchos de los vendedores y compradores y mejor conocimiento de parte de unos pocos; y por último ventajas en el acceso a los factores de producción de parte de ciertas firmas.

Cuando se llegan a etapas exageradas de monopolio, vale decir, desaparecen en gran medida las ventajas de la competencia, pueden hacerse presente prácticas de "discriminación de precios" de parte de las pocas o únicas firmas vendedoras, situación que se caracteriza porque los monopolios cobran precios diferentes por unidades distintas de un producto, cuyo acceso al mercado puede también racionar o diferencias de acuerdo a su conveniencia.

En condiciones de competencia imperfecta, ya no operan todas las fuerzas de demanda (caso de oliogopsonios o monopsonios) o de oferta (oligopolios o monopolios) para determinar los precios en forma libre en los mercados.

d. Estructura de los Mercados de Competencia

Compra	Competencia Pura	Competencia Perfecta	Competencia Monopsonistica	Oligopsonio Duosopnio Monosopnio

Venta	Competencia Pura	Competencia Perfecta	Competencia Monopolística	Oligopolio Duopolio Monopolio

C. Clases de Mercados *

Mercados

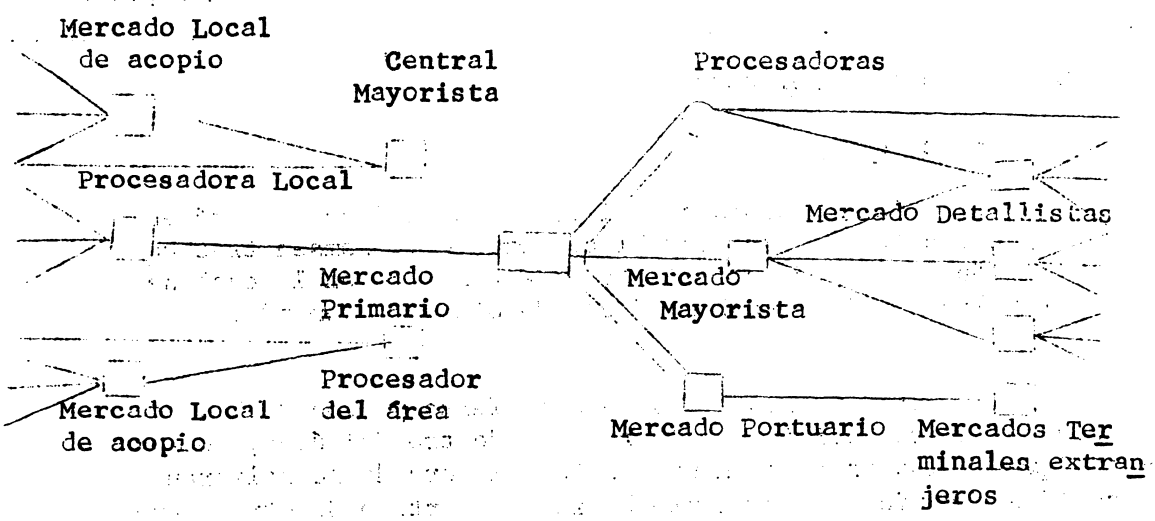
Para los economistas, el concepto de mercado está en términos de las fuerzas que establecen precios. Thomsen trae como definición de mercado aquella área de comercio en la cual se encuentran las condiciones homogéneas de oferta y demanda.

Las partes esenciales de una oferta y demanda homogénea son;(1) libre movilidad del producto dentro del área, de tal manera que si los precios en una parte del mercado se salieran de su línea habría un movimiento hacia esa parte o de otras partes, el cual llevará a igualar los precios en el área después de cargar los costos de transporte. (2) Fácil comunicaciones de compradores y vendedores; potenciales del área, los cuales tendrían acceso a la información pertinente de ofertas disponibles,existencia, ventas, precios, etc. Para los economistas, esto implica que el mercado se está moviendo en condiciones competitivas.
Es de esperar que existirán muchas clases de mercados, cada uno con especiales características. En cada país existirá varias clases de mercado, pero podermos indicar algún sistema de análisis. Consideraremos mercado como el área que cubre a todos los productores y a todos los consumidores del producto y que están relacionados entre sí. El otro concepto de mercado es el de un centro de comercialización de un producto.

*/ Hugo A. Torres, op. cit.cap IV

Clases de Mercado .

La forma más común de clasificar los mercados podría ser la siguiente:



1. Mercado local de acopio y procesadoras

Muchos productos agropecuarios pasan a través de muchos mercados pequeños cercanos a los centros de producción donde los agricultores venden a un comprador local, quien va reuniendo las compras en pequeños lotes, hasta tener un envío lo suficientemente cuantioso y económico. En cada país podríamos observar cómo estos mercados locales sirven de base a muchas procesadoras para reunir sus requerimientos de materia prima. Con frecuencia existen "camiones" que van a comprar directamente a los agricultores en su área de producción. Algunas empresas procesadoras están localizadas en la zonas de producción.

2. Centrales mayoristas y procesadoras del área

Como los productos deben llegar hasta el consumidor próximo y las zonas de producción pueden estar alejadas, existen mercado mayoristas intermedios que funcionan como centros de acopio, los cuales distribuyen a centros mayoristas más centrales de las áreas de consumo.

Cada producto tiene sus varias características. Es muy común que las piladoras o molinos de arroz estén localizadas en las zonas de producción y hagan sus envíos a centros mayoristas. Pero puede suceder que existen centros acopiadores de arroz en cáscara de otras regiones para ser conducidos directamente a los molinos de arroz. Esta clase de mercado se presenta con frecuencia en Panamá, Perú y algunas zonas arroceras de Colombia.

3. Mercados Primarios, terminales o centrales

Existen mercados que manipulan grandes cantidades de variados productos y allí llegan los productos para ser procesados o para procesamiento adicional, almacenamiento, clasificación, acondicionamiento y para distribución a otros mercados mayoristas o para envíos al exterior.

El concepto de mercado terminal se usa por el hecho de que en las ciudades donde se tienen son el punto terminal de destino a través de muchos lugares de envío.
En América Latina, el concepto de centrales de abastecimiento está entrando a ser utilizado más frecuentemente como el lugar donde se concentra la entrada de infinidad de productos para ordenarlos, clasificarlos y lograr una mejor coordinación del sisñema de distribución. Perú habla de su Mercado Nacional den Lima; Bogotá de su Central de Abastos; Recife, Brasil, de su Mercado Mayorista.

4. Mercados mayoristas, minoristas, procesadoras

Para presentar un análisis más económico de las personas más importantes que intervienen en el proceso, se presenta a continuación un enfoque sobre la estructura, conducta y actuación de los mercados mayoristas-minoristas y procesadoras.

Con esto no se está indicando que éstas sean las únicas maneras de realizar un enfoque sobre las clases de mercados existentes. En cada país pueden presentarse diferencias sustánciales dado la característica de los productos, de los consumidores y de la tendencia a modernizarse el proceso del mercado.

5. Estructura del mercado mayorista y minorista

El mayorista esencialmente opera entre el procesador de alimentos y el detallista. Aunque en nuestros medios tenemos muchas variaciones de esta clase de mayoristas puesto que los mayoristas compran directamente a los productores o compran de antemano la cosecha financiada al agricultor y también vende sus productos a otros mayoristas.

El mercado mayorista desempeña básicamente tres funciones esenciales:

a. Adquiere el producto de los agricultores que lo cosechan.

b. Distribuye la cantidad adquirida a los consumidores que no producen dicho producto (pero que producen otros bienes y servicios) a través del tiempo y espacio.

c. Provee las señales entre la oferta y demanda dentro del período de producción para que los productores (o consumidores) corrijan en el siguiente período de la cosecha.

Es necesario establecer los criterios por medio de los cuales podría estudiarse en cualquier momento el mercado mayorista y minorista.

Básicamente estaremos hablando de la organización y crecimiento del mercado al por detal, combinación de empresas integración diversificación, economías, de escala, concentración de compradores y vendedores, diferenciación de productos, barreras de entrada y salida del mercado, y de allí se podrían analizar las prácticas competitivas tales como descriminación de precios, posiciones de fuerza dentro del

mercado, liderazgo dentro del mercado, y, finalmente, podríamos analizar cuál es el resultado final de esta estructura y de esta conducta de estos mayoristas y minoristas, en un mercado dado.

Lo que se ha mencionado arriba son las herramientas de análisis que podemos utilizar para identificar la situación actual de un mercado, para verificar ciertas hipótesis sobre la manera de cómo actúa el mercado y lo cual permitirá diagnosticar soluciones a problemas de mercado. A continuación se presentan algunas ideas de cómo lograr el análisis económico del mercado mayorista y minorista.

a. Organización y crecimiento del mercado mayorista

En algunos países de América Latina podemos observar la existencia de un mercado mayorista más o menos bien organizado, los cuales se encuentran localizados en lugares estratégicos de los centros de consumo y de las áreas de producción.

Usualmente están concentrados alrededor de las principales plazas de mercado de las ciudades y de los pueblos. Cabe destacar que la situación varía de producto a producto, mezcla de producto, y del nivel de organización de la ciudad en donde operen. Todavía no existe un mercado de compra al por mayor organizado para abastecer a entidades de alto consumo, tales como supermercados, restaurantes, batallones, hospitales, colegios, cooperativas de consumo de empresas industriales, etc. El tamaño de operación de cada mayorista o minorista depende de la situación económica del país, de la facilidad del crédito disponible, de las cosechas, del nivel de consumo, de la clase de organización, sea tipo familiar o de asociados, predominante en todo el país. Parece existir un aumento de supermercados en centros de consumo tales como Bogotá, Cali, Medellín, Lima, Caracas, Quito, La Paz, donde el abastecimiento de productos agrícolas se hace casi en forma directa con los productores tratando de eliminar a ciertos intermediarios. Es eficiente ese sistema? Ello requeriría un análisis más detallado.

Lo anterior implica la existencia de innumerables formas de organización a nivel mayorista y la tendencia actual es a especializarse en determinadas funciones del proceso de mercadeo.

b. Combinación de empresas-integración-diversificación

La fusión de varias empresas bajo una sola dirección no se presenta muy a menudo dentro del nivel mayorista o minorista debido a la escasez de capital, falta de conocimiento adecuado del mercado, falta de un buen conocimiento de organización y administración de la empresa, bodega o negocio y a la proliferación de entidades oficiales o semi-oficiales que tratan de organizar el mercado sin tener una política hacia el futuro y sin tener en cuenta la tendencia del sistema de mercado actual. Ha existido intentos para agrupar varias empresas de consumo y mejorar los precios de compra y la calidad de los productos, Sin embargo, no ha existido el empuje necesario para la implementación de mejoras del sistema de comercialización.

- Economía de escala

Empresas de gran tamaño logran llevar a cabo algunas funciones del proceso de mercadeo a costos más bajos por cada unidad manipulada. El efecto del tamaño de la empresa sobre los costos de operación es llamado "economía de escala". Las empresas u organizaciones mayoristas pueden lograr costos muy bajos pero existirá una escala crítica u óptima de empresa, con lo que existirá una escala mínima de empresa que será mucho más eficiente que cualquier otra empresa pequeña, de ahí que incrementos adicionales en las dimensiones de la empresa, más allá de este "mínimo óptimo" no aportarán ulteriores incrementos en su eficiencia. Todo esto nos lo dice la teoría económica y ha sido aplicado en otros país; en Colombia, y en especial en Cali, se hizo un análisis similar durante el período 1968-1969 en el cual se trató de hacer una evaluación del tipo de negocio mayorista*.

* Latinoamerica Studies Center, Market coordination in the development of the Cauca Calley Region-Colombia. Michigan State University Research Report No. 5. Marzo 1970. (Existe otro estudio similar para la Paz, Bolivia).

Estas economías de escala se presentan en bodegas de almanenamiento en tiendas al por menor, supermercados, etc.

- Concentración

Las empresas que intentan llevar al máximo sus beneficios suelen experimentar una tendencia a minimizar sus costos unitarios y por lo tanto buscan escalas de operación que sean óptimas con el objeto de sobrevivir o bien tiene que renunciar a la escala y a la eficiencia comparativa que pueden lograr y ser capaces de sobrevivir a escalas no óptimas, esto es,si encuentran más provechoso o deseable hacerlo así.

No es sorprendente que un número relativamente pequeño de grandes vendedores pueden o tienen que fusionarse para poder controlar proporciones relativamente grandes del mercado bajo la protección de alguna barrera contra la entrada en la industria de nuevos vendedores.

Tal como se presenta en Colombia parece no existir una concentración de vendedores al detal pero tiene la impresión de la existencia de concentración de compras al detal y mayorista. La innovación y tecnología moderna de muchas empresas procesadoras deseosas de expandir su producción se ven enfrentadas a una lucha contínua por mercados de abastecimientos. En el Departamento del Valle vemos empresas procesadoras de maíz centros de operación en Cali, Palmira, Buga, Medellín Bogotá. Qué porcentaje del total de producción representan las compras de estas firmas? Cómo logran abastecerse sin influenciar demasiado en el precio? Qué pasaría si ellos en un convenio secreto se comprometen a no pagar un precio por encima de cierto nivel,considerando demasiado bajo por los grupos agrícolas? Esta concentración de compradores definitivamente influye en el mercado de cualquier producto.

- Entrada y salida de empresas

En nuestro medio podemos notar que muchas tiendas entran al negocio y clausuran con una rapidez pasamos debido a que no resisten la competencia del medio ambiente. Algunos detallistas modernizan sus operaciones, se afilian a grandes grupos de comerciantes y tienen éxito al mantenerse "a flote" en el negocio.

Algunas empresas supermercados, entran al negocios por primera vez, algunas tienen éxito, otras fracasan. Muy de vez en cuando se oye que un mayorista se declaró en quiebra. Cuáles son las condiciones para estar en el negocio.

Los obstáculos que yo llamo barreras del mercado son muchos y aumentan La inversión requerida para establecer un negocio es demasiado alta y difícil de conseguir según sea la situación económica del país. Por otro lado, la apertura de supermercados y de almacenes al detal localizados en lugares nuevos pueden incurrir en pérdidas hasta que el crecimiento de la comunidad, barrio o sector potencial es lo suficiente para lograr sostener el negocio. Estas barreras iniciales que deben sobrepasar los nuevos detallistas a veces llegan a ser muy grandes.

La entrada al mercado mayorista es más restringida que al nivel minorista, porque los requisitos de capital son grandes, las grandes organizaciones tienen ventajas adicionales sobre el nuevo, quien es pequeño. Además las relaciones entre detallistas y mayoristas son personales, regulares y duraderas y no se interrumpen tan fácilmente como las del consumidor y el minorista.

c. Estructura de las industrias procesadoras

Cuando el producto que el agricultor produce en forma de materia prima debe ser procesado antes de ser utilizado, las firmas procesadoras juegan un papel muy importante dentro del proceso total del mercado.

La industria procesadora también lleva a cabo de una manera muy variable algunas de las funciones del mercado.

Con mucha frecuencia, las procesadoras son las firmas más grandes y mejor informadas en el canal de mercadeo. Ellos desempeñan un papel importante en todas las actividades en la determinación de precios. Son muy activos en efectuar otros cambios organizacionales en el canal del mercadeo. Es por lo tanto interesante el estudio de cómo actúan dichas empresas.

-La organización y tamaño de la empresa

Muchas personas creen que la industria de alimentos es una organización muy pequeña, y de empresarios individuales, pero en general hay mucha diferencia con relación a otras industrias. Las unidades de tamaño pequeño son más comunes en panaderías, procesamiento de pollos, pastelerías, etc.

Estas variaciones en tamaño son debidas a:

- Problemas de adquisición de los productos como materia prima.

- Problemas en el producto final

-Estructura del mercado

Grado de la concentración

La concentración se estudia en relación a :

- Número de empresas

- Distribución según el tamaño de las unidades que posean o controlan la concentración.

El significado de la concentración depende de:

- Los efectos sobre la distribución del "poder" político y económico, dentro de los problemas.

- Los efectos sobre el carácter y efectividad de la competencoa.

- La dirección controlada por acciones en distintas empresas.

Principales preguntas acerca de la concentración.

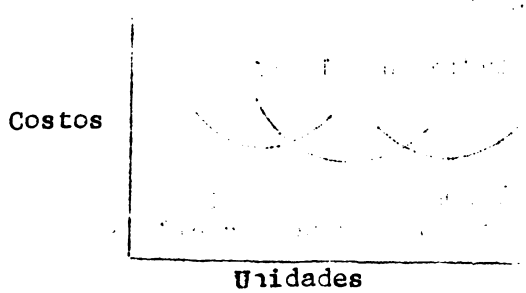
- Cuándo es "pequeño" o "grande" el número de vendedores en la industria?.

- Cuándo son bastante grandes las proporciones del mercado controladas por algunos o todos los vendedores para que pueda asumirse interdependencia oligopolística?.

Determinantes de la concentración

Economía de las grandes plantas. Puesto que reduce costos unitarios debido a producción masiva, especialización del trabajo, utilización de maquinaria y equipos especializados y especialización del personal directivo.

- La escala óptima de operacion



Pilares fundamentales de la discusión

- La extensión de la economía de las grandes plantas

- Las dimensiones del mercado

Las dos conllevan el análisis de la eficiencia del número de plantas de la misma forma y de la firma multiplanta porque:

- Economía de administración en amplia escala

- Economía de distribución en gran escala

- Economía pecuniaria de compra en gran escala a los vendedores.

- La economía de la integración vertical

Puede dar a economía en la producción. Puede realizar una serie de sus sucesivas funciones productivas con más eficiencia de lo que las efecturía un determinado número de formas individuales realizando cada una de ellas una sola función.

El que las integraciones sean o no económicas al producir y distribuir un artículo determinado, parece depender en gran parte de las características del proceso o las funciones productivas en las diferentes etapas, de la estabilidad de la demanda del producto acabado, de que la paroducción del artículo acabado absorba o no la mayor parte o el total de la producción de una componente potencialmente integrable o de determinada materia prima.

Las firmas procesadoras con el ánimo de lograr disminuir costos unitarios y escalas optimas de operación se ven forzadas por competencia, con objeto de sobrevivir, a integrarse o concentrar sus operaciones con otras industrias de un tamaño similar.

Obviamente el desarrollo de esta integración depende de la clase de mercado en el que operen. Pueden estar en un mercado altamente competitivo o atomístico o en un mercado oligopolístico.

- Determinantes de concentración

Las firmas procesadoras básicamente están interesadas en incrementar sus beneficios y de ahí que logran escalas óptimas mediante la concentración de sus industrias.

Además de lograr máximos beneficios, las industrias buscan la concentración porque:

- Desean restringir la competencia mediante fusiones o combinaciones, o a través de efectiva promoción de ventas.

- Logran ventajas de la promoción de ventas en gran escala, sobre todo con aquellos productos que requieren algún proceso de conservación, el efecto propagandístico llega automáticamente a todos los consumidores potenciales de la nación o de una región de importancia.

- Para imponer barreras contra la entrada de nuevas firmas desanimando a competidores de pequeña escala y evitando que aquellas que entren al mercado logren una gran porción de dicho mercado.

Además, las firmas ya establecidas gozan de la preferencia de los consumidores y pueden disfrutar de ciertos privilegios por parte del gobierno si quisieran introducir maquinarias mucho más moderna, o de fuentes esenciales de suministros.

-Consideraciones financieras. Muchos de los costos unitarios pueden reducirse al tener una política financiera muy sana mediante la fusión de varias empresas.

-Como es de esperar, todas estas concentraciones varían mucho con el paso del tiempo.

La diferenciación de productos

El grado de diferenciación del producto mide el extremo hasta el que los compradores diferencian distinguen o demuestran específica preferencia entre los productos en competencia de los distintos vendedores establecidos en una industria.

La fácil sustituibilidad de las producciones de los diferentes vendedores comprendidos en una industria es generalmente consecuencia del hecho de que todos ellos son variedades de la misma clase del artículo o servicio, con semejanza de forma o de funciones, y satisfaciendo la misma especie de deseos o necesidades específicas de los compradores, con una función de demanda en la cual incluyamos varios productos competitivos o substitutos, podríamos lograr una medición de la sustituibilidad.

Algunas de las causas de diferenciación de los productos son:

- Las diferencias en calidad o diseño entre los productos competidores.

- Ignorancia de los compradores con respecto a las características y cualidades esenciales de los artículos que compran.

Las preferencias de los compradores por determinado producto se ven fomentadas por las persuasivas, activid desde promoción de ventas de los vendedores y especialmente por la propaganda.

Barrera de entrada

Las condiciones de entrada como característica estructural de una industria se refieren a las ventajas que gozan los vendedores potenciales que deseen entrar en ella.

Estas barreras pueden medirse en una escala númerica. Si los vendedores establecidos en una industria tienen alguna ventaja sobre los posibles entrantes, podrán imponer persistentemente unos precios a algo más elevados que el nivel de costo competitivo, indicado, sin hacer que esto estimula la entrada de otros, puesto que los demás, en sus desventajas, no podrán obtener beneficios satisfactorios a tales precios.

Clases de barreras de entrada:

- Ventajas debida a la diferenciación de productos sobre entrantes potenciales.

- "Absoluta" superioridad por una u otra causa de las firmas ya establecidas en materia de costos de producción y distribución, ello puede ser debido a:

  Control de técnicas superiores de producción, patentes o empleo de procedimientos secretos.

  Propiedad exclusiva de las firmas ya establecidas de depósitos superiores de recursos requeridos para la producción.

  Incapacidad de las firmas entrantes de adquirir los factores necesarios para la producción.

  Acceso difícil a fondos dispuestos para las inversiones, reflejado en los costos más elevados de los intereses o la imposibilidad de conseguirlos en la cantidad requerida.

-Las economías de gran escala de producción y distribución en la industria son tales que, para alcanzar una escala óptima o de costos mínimos las firmas entrantes habrían de suministrar una fracción significativa de la producción total de la industria.

Las industrias procesadoras se diferencian mucho unas de otras debido a sus características peculiares, de ahí que sus barreras de entrada sean diferentes en cada caso, en cada mercado y área de producción.

Conducta de mercado de las firmas procesadoras

Posteriormente veremos algunas formas de conducta de algunos mercados en diferentes situaciones de mercado.

Existen algunas formas de tácticas desleales y exclusivistas:

Rebaja de precios desleales:

La discriminación selectiva de precios entre varias áreas geográficas del mercado u otras formas de agrupación de los clientes, adoptada por una firma mayor, para debilitar o eliminar a las menores que venden a una área o grupo de clientes determinados.

La guerra general de precios-rebajas radicales, temporales, soportando grandes pérdidas.

- Monopolio de los suministros de materias primas o de los sistemas de distribución.

- Distintos usos adversos de las ventajas inherentes a la integración vertical.

- Pactos de los compromisos y otros contratos restrictivos;

  Contrato de compromiso

  Contratos de suministro exclusivo

- Utilización restrictiva de las concesiones sobre patentes.

-La situación del mercado (Performance)

Básicamente los analizamos desde el punto de vista de las utilidades de las empresas.

D. Utilidades de la Comercialización *

En economía, el término "utilidad" se refiere a la capacidad que tienen los bienes y servicios para satisfacer las necesidades o deseos humanos. Mediante la agregación de utilidades a los bienes y servicios a través de los procesos de producción, se logran que estos tengan mayor capacidad de satisfacer las necesidades o requerimientos humanos.

Las utilidades que pueden ser agregadas por el proceso productivo son cuatro: (1) utilidad de lugar; (2) utilidad de tiempo, (3) utilidad de forma; (4) utilidad de posesión.

1. Utilidad de lugar

Está ligada estrechamente con la función comercial de transporte o movilización de los bienes. Los productos, para que puedan satisfacer adecuadamente las necesidades humanas, por lo general deben ser llevados desde el punto donde se producen a los lugares en donde serán consumidos; es decir, "adicionar" al producto utilidad de lugar. Sin este tipo de utilidad económica, buena parte de la producción agropecuaria, aún cuando se cosechara en las zonas de cultivos no podría ser utilizada para la alimentación si no se transporta. En otras palabras, para todos los efectos prácticos, sería como si no hubiera sido nunca producida, al carecer de la totalidad de lugar que la hace accesible al consumidor.

* Guillermo Grajales, op. cit. p. 36

2. Utilidad de tiempo

Una de las características más notables de muchos de los productos agrícolas, es la estacionalidad de su producción siendo que, de otra parte, el consumo de éstos es generalmente más o menos parejo durante el año. Es así como, por ejemplo, la producción de granos se cosecha en uno o dos períodos del año en su mayor parte. Sin embargo en este lapso de tiempo el consumo de los mismos es inferior a los volúmenes cosechados, produciéndose por lo tanto, excedentes. Estos últimos se perderían totalmente si no se agrega a estos productos la utilidad de tiempo, que está representando típicamente por el almacenaje común o frío y que permite que estos excedentes temporales sean utilizables en otros períodos en donde no hay producción suficiente para satisfacer el consumo.

3. Utilidad de forma

Parte importante de los alimentos y materias primas agrícolas no están en capacidad de satisfacer la demanda en la forma en que se cosechan u obtienen, lo cual quiere decir que, para ser usadas por el consumidor final debe experimentar ciertos procesos de transformación. Un ejemplo de esto se tiene en el caso del trigo, el cual en forma muy limitada se consume en su estado natural, teniendo normalmente que ser elaborado primero en forma de harina y luego ésta última transformada en pan o en pastas o galletas, antes de poder ser consumidas. Por otra parte, el agricultor mismo, mediante los métodos de cultivo, agrega utilidad de forma a los insumos utilizados (tierra, capital, trabajo, etc). al transformarlos en productos requeridos por el consumidor.

Otro alcance de la utilidad de forma se refiere a la separación de un producto en categorías de acuerdo a su calidad, lo cual permite asegurarle a estos precios o valores monetarios diferentes, facilitando así su adquisición y consumo por parte de los distintos grupos de población, de acuerdo a su ingreso. Si no existiera este último tipo de utilidad de forma, agregado a un producto, éste tendería a venderse a un precio medio, que marginaría del consumo por el nivel del mismo, a los sectores de población de ingresos relativos más bajos. En cambio, la introducción de la clasificación y diferenciación de precio de ello resulta, de una utilidad de forma adicional al producto, pues permite establecer una escala de precios que facilite o satisfaga mejor las nenesidades de consumo de la población.

4. Utilidad de posesión

La mayor parte, sino todas las funciones y operaciones que se realizan durante los procesos de producción, no podrían llevarse a cabo si en todo momento no hubiera alg ien con derechos de propiedades o posesión sobre los bienes y servicios utilizados. Nadie incurriría en gastos de transporte, almacenaje, elaboración, etc., si no existiera un "dueño" de los productos a los cuales se "agregan" las utilidades mencionadas y sus respectivos costos. Este "dueño" puede ser el agricultor comerciante, elaborador, el gobierno, una cooperativa, etc. De ahí -- que una de las utilidades básicas, es la posesión, pues permite o facilita el normal desarrollo de los procesos productivos y, al igual que las demás utilidades económicas genera gastos que en este caso están representados por los costos indirectos del capital invertido por el propietario de los bienes de éstos.

La agregación de utilidad de posesión y la transferencia continuada de esta utilidad, mediante las operaciones comerciales de compra y venta, es lo que permite que los productos pasen de manos del productor a los intermediarios que lo acopian, movilizan y almacena y luego estos últimos los pasan a los industriales que los elaboran. Luego el producto ya transformado mediante la utilidad de posesión, pasa a los mayoristas y minoristas, quienes les siguen agregando otras clases de utilidades hasta llegar al consumidor final.

De esto se deduce la falacia de creer que sólo es el agricultor quién "produce" y que los intermediarios son sólo "parásitos" ya que estos últimos también realizan importantes funciones de producción, agregando las utilidades económicas antes mencionadas a los productos, que incrementan su facultad de satisfacer las necesidades humanas.

V. ANALISIS FUNCIONAL DEL MERCADEO *

A. Técnicas de compra-venta

1. Negociación

Es un proceso por el cual los compradores y vendedores llevan a cabo un intercambio de bienes y/o servicios. Cada grupo trata de optimizar los términos y condiciones a su propio favor.

Se pueden distinguir varias clases de negociaciones

a. La negociación por inducción

Es la negociación en términos y condiciones que beneficia uno o ambos lados de la negociación sin causar perjuicios al otro. Los términos de negociación que conduzcan a mayor eficiencia en comercialización o reduzcan costos, o limite funciones y servicios que conlleve a ahorro, en ambos lados, son aspectos inductivos de la negociación. En esta categoría se encuentran: asegurarse de ofertas y gastos estables, lograr productos de calidad estable.

b. Negociación coercitiva

Es en la que se fuerza al oponente a aceptar los términos y condiciones que están en desventaja para él, o que él no aceptaría si no hubiera algo de utilidad para él.

En la mayoría de las negociaciones se utiliza la inductiva o la coercitiva. Normalmente las tácticas inductivas están basadas en consideraciones económicas, de mercadeo y tecnológicas sanas mientras que las coercitivas se emplean en la fase de consideraciones económicas en que se desee lograr beneficios de la negociación.

Para realizar la negociación de las mejores condiciones posibles normalmente se utilizan diversas técnicas.

*/ ugo A. Torres, Curso de Mercadeo Agrícola. op. cit. cap. 10

Entre las más comunes están:

Compra y venta *

Esta función esencial del mercadeo puede ser llevada a cabo de diversas maneras estando ligadas éstas, en muchos casos con el grado de evolución a que ha llegado el comercio de productos. Se puede distinguir tres métodos principales de compra-venta a saber:

a. Compra-venta por inspección
b. Compra-venta por muestra
c. Compra-venta por descripción

a. Compra-venta por inspeccion

Corresponde normalmente a un medio comercial poco evolucionado o primitivo. Este método de compra-venta se caracteriza principalmente por (a) la mercadería en su totalidad debe ser transportada al lugar de la transacción;(b) el comprador y vendedor;(o sus representantes) deben conducir al lugar de la transacción;(c) la mercadería debe ser inspeccionada en su totalidad por el comprador,(d) existe falta de confianza entre las partes.

Lo anterior tiene significación económica por cuanto:

-Se pierde tiempo en el transporte de toda la mercadería y de las partes contratantes al lugar de la transacción y en la inspección de toda la mercadería.

-Se incrementan los costos de transporte considerablemente, en especial si el lugar de la transacción (mercado local comercial) no está geográficamente ubicado sobre la ruta a seguir como consecuencia de la transacción.

-Se disminuye la calidad de los productos perecibles por deterioro, en especial en climas tropicales, o se incrementa el costo de conservación (frigorización), por ejemplo:

* Ver página siguiente

Este método de compra-venta es el más común en Latinoamerica para la mayor parte de los productos agropecuarios.

b. Compra-venta por muestra

epresenta una modalidad más evolucionada en la transferencia de los productos entre vendedores y compradores. Se caracteriza por lo siguiente:

- Se transporta una parte muy pequeña del producto (muestra) y en base a la cual se llegará a un acuerdo para realizar la transacción.

- El comprador y vendedor no necesita movilizarse a un lugar determinado; basta que el uno envíe la muestra al otro.

- El comprador inspecciona solo la muestra estimando que ésta es representativa de la calidad del lote total ofrecido en venta.

- Existe alto grado de confianza en la honradez de procedimientos entre las partes.

Esta modalidad de compra-venta, tiene impacto económico, por cuanto:

- La pérdida de tiempo es mínima, yaque las muestras se pueden enviar incluso por avión.

- El costo se reduce considerablemente, y está representado por el transporte de la muestra y el intercambio de telegramas o contactos telefónicos entre las partes.

---

* Tomado de Guillermo Grajaes. "Mercadeo Agropecuario e Información de Precios y Mercados" Curso de información de Precios y Mercados. Ministerio de Agricultura e IICA, Quito, Ecuador, Setiembre 1970. p. 29.

Este tipo de modalidad de compra-venta se practica en algunos países latinoamericanos, en especial para productos no perecibles tales como granos, quesos, vinos, etc. y normalmente la utilizan los comerciantes o agentes entre sí. Es poco corriente que se realice entre un agricultor y los intermediarios.

c. Compra-venta por descripción

Es el método más evolucionado de compra venta, muy utilizado en USA y países europeos, pero casi inexistentes en Latinoamerica, a excepción de unos pocos productos de exportación extra-regionales.

Se caracteriza por lo siguiente:

-No se requiere transporte del producto.

-Debe existir un sistema de clasificación común entre las partes.

-Se intercambia información sobre la calidad del producto.

-Requiere gran confianza entre las partes o la existencia de un cuerpo de inspectores de calidades, de carácter oficial.

A menudo la determinación de cual es el sistema de compra-venta imperante en un mercado, da una idea rápida respecto al grado de evolución de los sistemas comerciales existentes.

Determinación de Precios

Aún cuando no existe concenso entre los diversos autores sobre si la determinación (o "descubrimiento") de los precios es una función de mercadeo, es indudable que es una parte a veces especializada y de caracteres en la transferencia de propiedad de productos.

La determinación de precios puede ser libre u oficial. En la libre determinación de precios, éstos se rigen por la acción en el mercado del sector de oferta y demanda representado en sus diversos niveles por los vendedores (agricultores o comerciantes) y compradores (comerciantes o publico consumidor) En esta determinación de precios en libre competencia, pueden distinguirse las transacciones directa o privadas y las subastas públicas. Según la primera modalidad nombrada, los vendedores y compradores se ponen en contacto directamente y en forma privada entre sí, y después del "regateo" acostumbrado llegan a un acuerdo sobre el precio que servirá de base a la transacción en relación con las calidades de los productos comerciados. Esta forma de determinar precios se caracteriza por:

a. Falta de conocimiento de los precios, calidades y cantidades transadas en cada operación, ya que estos son privados.

b. Pérdidas de tiempo en el contacto entre vendedores o compradores ya que es normal el "regateo" con varios interesados, antes de que se efectúe la transacción de cada partida ofrecida en venta.

c. Esta pérdida de tiempo puede llegar a ser de tal magnitud que afecte a la calidad de los productos si estos son perecibles y las condiciones climáticas son adversas y el local del mercado inadecuado.

Subasta Pública

La determinación de precios mediante subasta pública permite que una rápida transferencia de los productos entre vendedores y compradores en un ambiente de pleno conocimiento de los precios, calidades y cantidades transferidas, pudiendo llegarse rápidamente a un "precio del mercado" para cada calidad y tipo de producto, lo cual además facilita la transferencia privada, no solamente en el local mismo de la subasta, sino que

también en todo el mercado geográfico, si existe un buen sistema de información comercial y de clasificación tipificada de productos.

En cuanto al método de subasta, estos pueden ser dos: el de Oferta o"pujas" ascendentes y el método holandés o de oferta descendente única o del reloj. Existe discrepancia sobre las bondades relativas de un sistema respecto al otro. Al parecer si bien es cierto que el método holandés es algo más rápido, el sistema de "pujas" ascendentes de precios tiende a subir algo el nivel medio de precios, debido al "clima" que se crea en el momento de la subasta.

Cotización de precios y transferencia de propiedad

En la actividad comercial, en especial en el comercio internacional o nacional a larga distancia, es de gran importancia determinar claramente dos aspectos:

a. El lugar o punto donde se cotiza el precio.

b. El lugar o punto donde se transfiere el derecho de propiedad del producto del vendedor al comprador.

Se ha llegado en la práctica y por acuerdos internacionales comerciales a un sistema de cotizaciones de precios que se determinan exactamente los dos aspectos anteriormente indicados. Estos son:

a. Cotización FAS (Free Along Side)

Indica que se está cotizando un precio por el producto puesto al costado de un medio de transporte dado.
Ejemplo: Un exportador chileno de manzanas envía un cable al importador de otro país en este sentido: 10.000 cajas de manzanas FANCY, FAS, Valparaíso US$ 2.00 c/u. Esto quiere decir que está ofreciendo en venta de manzanas de calidad FANCY las cajas a US$ 2.00 cada una puestas al costado del barco en Valparaíso.

En otras palabras, el importador deberá correr con el riesgo de propiedad y gastos de ese punto en adelante (costos por carga, transporte, seguros etc.)

b. Cotización FOB (Free on Board)

Es más utilizada que la cotización FAS e incluye el costo de carga y estiba: es decir, FOB Valparaíso US$ 2.00 indica que este precio es de la caja puesta a bordo del barco en Valparaíso. De ahí en adelante la propiedad y costos corren por cuenta del comprador.

c. Cotización CIF (Cost, Insurance, Freight)

En este caso la cotización es del producto puesto en el puerto de destino (o estación de destino).
Por ejemplo, en el caso anterior, el exportador chileno puede ofrecer 10.000 cajas de manzanas FANCY CIF New York US$ 3.00. En este caso correrá por su cuenta el costo de transporte, seguros, etc. hasta el costado del muelle en New York. De ahí en adelante la propiedad y costos de descargue, transporte etc. serán de cuenta del importador.

d. Cotización "puesto bodega" o puesto planta del vendedor

Se ha generalizado esta forma de cotizar especialmente cuando los productos se transportan mediante camiones. Significa que el comprador correrá con los gastos de transporte, seguros, etc. y será propietario de la mercadería una vez retirada del lugar donde ésta se almacena o fabrica.

e. Cotización "puesto o entregado en planta o bodega del comprador"

En este caso la cotización es por el producto entregado en el lugar de recepción del comprador.

3. Cooperativas

Acción conjunta de los agricultores por ayudar a resolver una serie de problemas comunes ha resueltado en organizaciones formales. La mayoría de las cooperativas que existe es entre los agricultores, organizadas con el fin de obtener una variedad de servicios para ayudar a vender los productos a los agricultores y para comprar los productos que necesitan los agricultores.

Las cooperativas están basadas en los principales establecidos por Roschdale en 1844.

a. Libre asociación
b. Control democrático
c. Dividendos en base a la compra
d. Retorno limitado sobre el capital
e. Neutralidad política y religiosa
f. Comercio en dinero efectivo
g. Promover la educación de los asociados

Los factores principales que las distinguen son:

a. La propiedad y control de la empresa debe estar en manos de aquellos que la utilizan.

b. Las operaciones comerciales deben acercarse al costo de operacion.

c. Los retornos al capital deben ser limitados.

Las cooperativas de mercadeo son aquellas a través de las cuales los agricultores venden sus productos. La cooperativa puede recoger el producto de sus socios para la venta, para clasificarlos, para empacarlos o cualquier otra función. El objetivo principal es el de recoger la cantidad mayor posible del producto con el fin de influenciar a través del volúmen en la negociación.

Existen diversas clases de cooperativas según la clase de actividad que desempeñen: cooperativas de compra, abastecen de insumos para los agricultores.

Cooperativa de servicios, le da a sus socios servicios mejorados que de otra manera no obtendrían. Estos servicios incluyen crédito, seguros, energía,eléctrica, teléfonos, irrigación, drenaje, hospitales; -- cooperativas de procesamiento, organizadas con el fin de embarcar o procesar los productos de los agricultores.

No es necesario aquí profundizar sobre este tema aunque se debe destacar el papel importante que juegan en el proceso de determinación de los precios y en la organización de un buen proceso de mercadeo.

4. Contrato de producción

En América Latina está ampliamente desarrollado el sistema de hacer contratos de producir una cantidad determinada a un precio establecido de antemano o con condiciones según el mercado.
Esto se presenta cuando el producto es procesado. La firma establece una serie de contratos con agricultores de la región con el objeto de lograr un abastecimiento seguro. Hay varias modalidades de este sistema según el país de análisis.

5. Mercados de futuros

En América del Sur tenemos productos que están operando en el mercado mundial: café, azúcar, platino, harina de pescado, aceites. Algunos de ellos tienen precios de ventas a una época posterior. Entre las herramientas creadas para evitar caídas y subidas de precios drásticos están los mercados futuros.

El mercado de futuros provee los mecanismos por medio de los cuales el comercio se puede hacer económicamente en promesas estándar para la entrega o recibo de productos en un tiempo dado en el futuro. Este mercado organizado es un complemento al mercado de compra-venta conocido por todos nosotros.

Este mercado funciona a través de bolsas, o centro de intercambio normalmente localizados en las grandes ciudades del país respectivo o del mundo. ((para mayores detalles se puede consultar libros de mercadeo sugeridos en las referencias selecionadas).

B. Clasificacion-empaque-transporte

1. Clasificación

a. Factores de calidad

En el sistema primitivo de un solo mercado, utilizado en épocas anteriores, los compradores, los vendedores y los mismos bienes fícicos se encontraban en un punto determinado. Los compradores y vendedores iban de un lote de bienes a otro examinándolos y comparándolos y tratando de deducir lo que valían. Se gastaba una gran cantidad de tiempo en traer los bienes al mercado, primero que todo; en regateos entre los negociantes y finalmente en llevarse los bienes otra vez. Pero al menos, este método, con todo lo primitivo que era, cumplía con el propósito para el que fué creado, de juntar en un solo lugar a los bienes y a los negociantes para que se pudieran hacer y considerar ofertas, sin necesidad de recurrir a descripciones verbales de los artículos.

A menos que los diferentes mercados quisieran seguir aislados, era necesario encontrar una forma de describir los bienes que sirviera para evaluar los precios pagados por ellos, para podar transmitir la información en forma realmente útil. Las transacciones por descripción implican la necesidad de desarrollar un lenguaje descriptivo. A través de él, los compradores podrían negociar con los vendedores aunque estuviesen separados por miles de kilómetros y se crearía así un sistema de compra-venta basado en estándares descriptivos. Con el advenimiento de las carreteras, los camiones y el radio, se disminuyó aún más la necesidad de la aglomeración física de bienes en los mercados terminales o centrales, pero la de un lenguaje descriptivo se hizo más acentuada. Ya fué posible hacer radioemisiones de precios, que permitían a los negociantes la pronta y fácil comparación sobre toda el área del mercado; cada vez que era más necesario un conjunto de términos descriptivos exactos y uniformes, que substituyeran al antiguo sistema de transacciones por investigación personal.

Vamos ahora a explicar cómo es posible fabricar un lenguaje de calidad y estándares que sea económicamente significativo. Obviamente, la descripción individual de un millón de lotes de bienes diferentes es totalmente imposible.

Deben de clasificarse, entonces en un pequeño número de clases y describir totalmente por medio de su posición en esa clasificación. Esto requiere la determinación de las características de un producto que son importantes desde el punto de vista de la demanda y del precio, y la fijación de formas de medir y ponderar apropiadamente a cada una de estas características.

Por ejemplo, en la clasificación del trigo, deben ser tenidos en cuenta la humedad, el peso y la cantidad de impurezas, mientras que en la de la mantequilla son importantes el sabor, la densidad y el color. Debe repetirse que las características clasificadas tienen que reflejar factores económicos, ya que si ellas no ejercen ninguna influencia sobre el precio del mercado, el valor económico de la gradación es nulo. Por ejemplo, no tiene ninguna importancia práctica el especificar el color del ganado de carne, ya que ésta es una característica que poco afecta la formación del precio.

El segundo paso importante a dar es la estructuración de una serie de especificaciones relativas a cada característica importante, en forma tal que cualquier lote de bienes puede ser definido dentro de ella.

El grupo de especificaciones para cada producto comienza por incluír los atributos más importantes que dan al producto valor económico en el mercado, y termina en aquellos de menor importancia. En los EE.UU. se acostumbra a dividir el grupo total de especificaciones en 6 secciones, más o menos. Cada división se denomina un tipo y se le da un número, letra o una palabra descriptiva. Los negociantes, entonces, se refieren al tipo No. 1 ó No. 2 en lugar de dar descripción completa de cada calidad.

Los tipos deben ser lo más objetivos que sea posible.

Por ejemplo, el especificar el contenido de humedad de trigo debe de hacerse en libras por bushel en lugar de llamarlo simplemente seco o húmedo. De esta forma, si se presentan diferencias de opinión con respecto al grado de humedad de un lote específico, pueden ser resueltas recurriendo a métodos objetivos de exámen, y no discusiones inútiles. Cuando un producto tenga características que no es posible medir objetivamente es conveniente recurrir a la opinión de una tercera persona o entidad imparcial, como el gobierno, en lugar de enzarzarse en argumentaciones los vendedores con los compradores.

La Clasificación y normalización

La función de clasificación y normalización se cataloga como una de las funciones de facilitamiento, ellas simplifican y hacen más fácil y menos costoso el movimiento de los productos a través del canal del mercadeo. La clasificación es la agrupación de los productos entre lotes, cada uno de ellos con características de calidad homogénea.

Los factores cualitativos comúnmente usados en la clasificación incluyen el tamaño, peso, forma, color, gusto, olor, longitud, diámetro, dureza, densidad, uniformidad, el contenido de varios elementos tales como humedad y materias extrañas, daños físicos tales como magullamiento o infestación de insectos, edad, el grado de madurez, viscosidad, y delicadeza. Las especificaciones de la clasificación para diversos productos cubre las selecciones y combinaciones de estos factores cualitativos, los cuales dependen de las características del producto y sus usos. Las clasificaciones en muchos casos, constituyen los únicos medios de distinguir entre las diferentes clases de un producto como se vende ordinariamente, en otros, la clasificación es solo uno de los factores que se relaciona con la calidad y en el cual están interesados no sólo en la variedad sino en el tipo, color, tamaño, longitud y otros.

Entre mayor sea el volúmen de los negocios manipulado por cualquier tipo de agencia de mercadeo, más grande será su interés en las más finas distinciones cualitativas.

b. Ventajas de la clasificación

Thomson en su libro "Agricultural Marketing" resume las ventajas de la clasificación así:

-Capacita a los compradores a obtener las cualidades específicas del producto que ellos necesitan.

-Desde el punto de vista del vendedor, la clasificación permite tomar una máxima ventaja de las preferencias del mercado para las diversas cualidades.

-Es más equitativo para los productores individuales, vendedores y compradores.

-El pago por los productos en base de la clasificación estimula la producción y mercadeo de productos de mejor calidad, por lo tanto aumenta los ingresos.

-La clasificación facilita y disminuye los costos de mercadeo al hacer posible la venta de bienes sin inspección personal.

-Al separar los productos de calidad pobre de aquellos de mejor calidad y en óptimas condiciones, la clasificación disminuye los desperdicios, permite usos apropiados del producto que de otra manera no se venderán en los canales regulares, y estimula el almacenamiento para ofrecer producto durante las demandas estacionales.

-Facilita el establecimiento de reclamos y previene el Fraude.

-Hace posible el acopio de los productos por asociaciones cooperativas del mercadeo.

-Prevee de un mismo languaje a los compradores, e informantes del mercado permitiendo un mayor intercambio en la información de mercados.

La venta de los productos agrícolas de acuerdo a clasificaciones es más justa para los productos individuales en cualquier caso. Cuando los productos se venden en una base no clasificado, el productor de los productos de más alta calidad es castigado y una parte de su verdadero ingreso de sus productos buenos va hacia el productor de más bajas calidades. Esto no solamente es injusto sino que fracasa en estimular la producción de las mejores calidades del productos y por tanto conllevea a ingresos más bajos para todos los agricultores.

La clasificación facilita también la financiación de los productos en el canal del mercado. Los recibos de almacenamiento que indiquen la clasificación del producto de acuerdo a normas oficiales pueden usarse como colateral para préstamos en las instituciones de crédito que de otra manera no se sabría la calidad ni el valor de mercado de los productos de almacenamiento. Agrupando los productos de más alta calidad que son adecuados para almacenamiento reduce las pérdidas y los costos de mercado.

c. Normalización

La normalización significa uniformar entre compradores y vendedores y de lugar a lugar, y de tiempo a tiempo. las especificaciones cualitativas de las clasificaciones.

La normalización en mercadeo agrícola puede ser de dos clases (a) para pesos y medidas y(b) para calidad.

La normalización de pesos y medidas, ha sido aceptada en casi todos los países del mundo, permitiendo un mejor sistema de comercialización.

En el mercado mayorista se han normalizado los recipientes.

En algunos países se reglamenta el uso de barriles, canastos, cajas redondas, etc. por medio de ley. Hay muy poca normalización de recipientes al nivel minorista, con el resultado de que los consumidores están confusos y engañados.

La calidad. Los productos agrícolas se producen con un amplio rango de calidades. Al otro extremo, del canal de un mercadeo, los consumidores tienen una demanda heterogénea por diferentes calidades. Sin embargo de alguna manera el rango de calidades debe agruparse entre lotes más homogéneos. Así los manipuladores, procesadores y consumidores finales pueden lograr la clase de producto que mejor se amolda a sus necesidades.

Objetivos de la normalización

El principal objetivo de la normalización deberá ser el ayudar al consumidor para que él pueda decirle al agricultor qué considera deseable en un producto para consumo.

Un sistema de clasificación trata de diferenciar los productos de tal manera que los consumidores queden satisfechos con lo que ellos pagan.

El principal problema de la normalización de las clasificaciones o grados viene a ser de determinar las diferencias en los productos que no sean económicamente significativos y los métodos a desarrollar para medir las diferencias de tales productos.

Por ello los siguientes criterios deben de tenerse en cuenta para lograr buenas normas:

- Las normas deben construirse en base a las características que los usuarios consideran importantes tales como el deseo de pagar diferentes precios; tales características deben ser fácilmente conocibles.

- Las normas deben establecerse en base a aquellos factores que pueden medirse e interprétarse uniforme y exactamente.

- Las normas deberán usar aquellos factores y también terminología que hará significativa las clasificaciones y grados en el mayor número posible de usuarios.

-Las normas deben ser tales que la clasificacion incluya la mayor parte de la producción promedio, así llega a ser una categoría significativa en el mercado.

Probablemente la mejor prueba de la suficiencia de las normas es su actuación y uso por las varias agencias del mercado.

Si la clasificación es ampliamente usada, es probable que las normas sean justamente adecuadas y significativas económicamente.

Medición de los factores de la clasificación

Al querer medir los varios factores de la clasificación las técnicas empleadas pueden ser sensoriales, físicas, químicas, y microbiológicas. Las tres últimas son objetivas y pueden ser determinadas fácilmente por personas bien enteradas en clasificación. En varios países de Latinoamerica se está llevando a cabo este entrenamiento en colaboración estrecha con otros organismos de investigación.

Las sensoriales son diferentes y depende de los sentidos de la vista, gusto, olor y tacto del clasificador. Muchas clasificaciones se hacen con base a estas pruebas subjetivas de los sentidos.

Uno de los problemas más difíciles en la mención de los grados de productos agrícolas es el de estimar correctamente las características deseadas sin dañar el producto mismo. Por ejemplo, huevos,congelados, quebrados.

Se puede decir que entre más objetivos y mecánicos sean los métodos para clasificar más aceptables serán las normas en el comercio.

Una voz de alerta se debe dar aquí en cuanto hace referencia a los límites de la clasificación. Debe recordarse la naturaleza biológica de la producción agrícola, cómo varía la calidad de ellos, varía un rango, de año a año,influenciada por el clima en esa cosecha o durante el período de producción.

La mayor parte de la producción agrícola es perecedera. El hecho de que a un producto se le haya dado una calidad en un punto en el canal de mercadeo no significa que tendrá la misma calidad cuando llegue al consumidor. Este problema de la pérdida de la calidad trae la pregunta de en qué canal del mercadeo debe hacerse la clasificación.

1. Inspección

La clasificación de la mayoría de los productos agrícolas a los varios puntos del sistema del mercadeo, se hace usualmente por el vendedor. En EE.UU. se hace bajo supervisión del Departamento de Agricultura (USDA). El Departamento está en posición de certificar el grado de los productos que pasa a través del sistema de clasificación y quizá ya esté cargado directamente en el vagón del ferrocarril.

2. Empaque

a. Tipos de empaque

Existen varias clases de empaque:

-Empaques para manipular el producto desde la finca hasta las facilidades de acopio y procesamiento.- Cajas, canastos, cánecas de leche, barriles, etc.

-Empaques de envío-cajas de naranjas, canastos de duraznos, sacos de papas, pacas de algodón, cajas de huevos, etc.

-Empaques para el consumidor-bolsas de supermercados, cartones de tomates, sacos de harina, botellas de leche, bolsas plásticas de polietileno.

b. Contribuciónes del empaque

El empaque contribuye a un mercadeo mucho más eficiente al:

-Reducir volúmen : pacas de algodón.

- facilitar manipuleo: manzanas, huevos.
- reducir mermas y daños; carnes, enlatadas, congeladas.
- facilitar identificación de la calidad y selección de los productos por los consumidores: cartones de huevos.
- ayuda a reducir otros costos de mercadeo al facilitar autoservicio y métodos de manipuleo a través del sistema de comercialización.

- ayudar a la publicidad y mejorar la negociación.

Algunos economistas son críticos acerca de las principales características del empaque moderno porque afirman ellos que agregan costos al proceso de comercialización. Sin embargo debe tenerse en cuenta que el empaque comprado con otros costos contribuye a un mercadeo eficiente y reduce costos por las ventajas mencionadas anteriormente.

Muchos de los productos en los mercados de Latinoamerica, llegan a centros de acopio en malas condiciones de embalaje, lo cual produce mayores desperdicios y mermas.

Para una eficiente participación de nuestros países en el comercio internacional es necesario tener en cuenta el pre-empaquetamiento y el empaque final. Cada país tiene exigencias especiales sobre embalaje; a los productos agrícolas que entran en el comercio internacional con mayor razón se les exige mayor control y reducción de pérdidas en su traslado. Un empaque adecuado evitaría muchas pérdidas.

3. Transporte

Los productos deben moverse del lugar en que se producen al lugar donde se procesan y consumen. El desarrollo de los camiones hizo su aparición en el transporte agrícola en el movimiento de productos desde las fincas hasta los mercados iniciales. En nuestros países el desarrollo del transporte ha ido creciendo paulatinamente y la mayoría del transporte se realiza a través de camiones. Cuando se compare el volumen manipulado por camión y ferrocarril, el volúmen de productos agrícolas manipu

lados en muchos de nuestros países es pequeño. El transporte aéreo está iniciándose recientemente como un medio de trasladar productos agrícolas. El transporte marítimo siempre ha sido considerado como adecuado para volúmenes grandes y cuando la velocidad no es importante más adelante se presenta un análisis moderno del transporte aéreo y marítimo.

a. Efecto del costo de transporte en la localización de la producción y el mercado

Las ventajas de la especialización en producción ha sido reconocida desde hace tiempo, pero sus ventajas están relacionadas con el tamaño y extensión del mercado. Los costos de transporte y el tiempo limitan el tamaño del mercado que pueden servir en un punto de la producción. A medida que se reduce el costo del transporte, las ventajas de especialización son mayores y ello conduce, a una concentración mayor de la producción en determinadas áreas.

No importa cuán fértil es la tierra, ndisponible el clima y otros recursos naturales o qué tan barata sea la mano de obra, la producción no puede tomarse beneficiosamente si los costos de transporte al mercado exceden a los precios del mercado menos los costos de producción.

P_M - C. P. C. Transporte

Cambios en los costos de transporte tienen efectos grandes en la economía de los agricultores.

Los cambios en los medios de transporte y en los costos son frecuentes, pero cambios en la localización de la producción, están retardados en la localización de la producción, están retardados porque los agricultores han invertido capital, tienen vínculos familiares en la región y se trasladan muy poco frecuentemente a otros sitios.

b. Efecto sobre áreas de mercado

La estructura misma de las tasas de transporte varían de acuerdo a la naturaleza del producto, tamaño del envío, clase de servicios realizados, longitud del embarque, valor de los servicios de transporte al despachador, rutas competitivas, condiciones del mercado y pérdidas por año. Sean justos o no los costos de transporte reflejan un patrón geográfico de la producción y distribución.

c. Ventajas y desventajas de las diferentes clases de transporte disponible para productos agrícolas

	Principales Ventajas	Principales Desventajas
Ferrocarril	1. Tasas más bajas 2. Puede manipular grandes envíos 3. Carros refrigerados	1. Servicio muy despacio 2. Inflexible, insuficientes lugares de cargue y descargue 3. Costos más altos en envíos pequeños y viajes cortos
Camiones	1. Facilidades disponibles 2. Mayor responsabilidad financiera y confiabilidad 3. Mejor equipo: mayor versatilidad y velocidad	1. Tasas altas 2. Inflexible en servir fuera de la línea

e. Reducción de costos de transporte

Permanentemente siempre se está tratando de disminuir los cpstps de transporte, sin embargo, el problema se puede solucionar reduciendo los costos reales del transporte. Esto implica que productos seleccionados, empacados, bien manipulados, reducirán el costo real del transporte.

El profesor Kohls indica algunas maneras de reducir el costo de transporte como sigue:

-Obtener máximo uso de la facilidad del transporte en términos de cargada, manipulada, y kilometraje viajado. Esto implica reducción en la duplicidad de transporte, mejor arreglo de rutas.

- Reducir los deterioros, daños y roturas durante el transporte.

- Cambio del producto transportado, por ejemplo en vez de transportar naranjas podría enviarse el jugo de naranja, si ese es el propósito final del envío de las naranjas.

- Reducir barreras de envíos entre regiones, estados, departamentos. Aún dentro de un país a veces se presentan problemas de movimiento de productos.

C. Almacenamiento-Información de Mercados

1. Almacenamiento

El ajuste de la oferta y el consumo no es llevado a cabo sólo por el precio. El almacenamiento de los productos para uso posterior ha sido un método aceptado de ajustar las ofertas variables a las necesidades de los consumidores a lo largo del año.

a. Objetivos del almacenamiento

En términos generales el objetivo del almacenamiento es el de ayudar a balancear la oferta y el consumo. Hay por lo menos cuatro razones específicas para un programa de almacenamiento.

- La naturaleza estacional de la mayor parte de la producción agrícola. Los cerdos y huevos son producidos a través del año pero el nivel de la producción varía ampliamente.

- Existe una demanda por los diferentes productos a través del año. Los consumidores están deseando pagar el trabajo de almacenamiento. Así el tener productos disponibles fuera de la época de cosechas estimula a otras personas a querer facilitar los servicios de almacenamiento. Tal es el caso de las firmas procesadoras las cuales tratan de adquirir sus productos durante la época de cosecha.

- Hay un período de tiempo que se requiere para llevar a cabo los servicios de mercadeo. El transporte desde las áreas de producción toma tiempo; lo mismo que el procesamiento, la compra y venta. De ahí que se necesiten abastecimientos disponibles.

-Muchas veces se requiere guardar existencias para evitar problemas de escasez, lo cual se hace con un esfuerzo de planear la producción y el consumo, para llevarlo a cabo se necesita de almacenamiento.

Por lo tanto, el almacenamiento hace disponible el producto al tiempo deseado, en términos de utilidad se diría se crea utilidad de tiempo.

b. Clases de almacenamiento

-Uno que iguala la producción estacional con la demanda (almacenes de depósitos, silos, bodegas, etc).

-Almacenaje en todos los tiempos dentro de los canales de comercio que es necesario para mantener el sistema de mercadeo, sin interrupción (stocks de fábricas,mayoristas,detallistas y en un sentido general los consumidores).

c. La producción estacional y el almacenamiento

La mayoría de la producción agrícola es cosechada durante relativamente períodos cortos de tiempo. Su consumo es a veces constante durante el año. Los productos no perecederos pueden ser almacenados durante la época de la cosecha y después ser sacados poco a poco durante el año. Así pués existe una relación entre la producción y disponibilidad en almacenamiento. La producción estacional como vimos antes origina déficit o excesos de producción los cuales van a influir en los precios que reciben los agricultores.

Los agricultores que pueden tomar parte más activa en sus negocioes deben estudiar más a fondo la utilización de los servicios de almacenamiento con el fin de lograr un ingreso más o menos constante.

d. Dónde se almacena

Hay un gran número de lugares donde los productos pueden ser almacenados, en muchos países no se conoce la capacidad de almacenamiento.

Pero el método común de almacenar los productos se hacen en las siguientes partes:

-Bodegas en fincas.

- Bodegas de los mayoristas.

-Bodegas de almacenamiento administrados por bancos comerciales.

-Bodegas y silos administrados por el gobierno.

-Bodegas y silos de empresas manufactureras (inventarios).

-Bodegas de entidades agropecuarias especializadas en determinados productos.

Las plantas procesadoras son importante parte de la estructura de almacenamiento porque tienen grandes cantidades de materia prima antes del proceso y procesados.

En términos de consumo diario, hay pequeñas cantidades de espacio disponibles para productos perecederos.

Las únicas entidades que ofrecen un servicio al público de almacenamiento en Colombia son los llamados "ALMACENES GENERALES DE DEPOSITO" que funcionan como bodegas de tipo corriente en ciudades importantes del país y que expiden recibos negociables de los productos bajo su custodia. Estos productos consisten principalmente de mercancías en general, materias primas de uso industrial, artículos de fabricación local o importados, productos agrícolas, etc.

Según la ley colombiana, estos almacenes se hallan sujetos al control de la Superintendencia Bancaria, con las siguientes funciones:

La Conservación y custodia, el manejo y distribución, la compra y venta por cuenta de sus clientes de mercancías y productos de procedencia nacional o extranjera, y si así lo solicitaren los interesados, la expedición de certificados de depósito y bonos de prenda transferibles por endoso y destinados a acreditar respectivamente, la propiedad y depósito de las mercancías o productos y la constitución de garantía prendaria sobre ellos.

El almacenamiento forma parte integral del movimiento general de los productos:

a. Desde que son materia prima hasta que son procesados.

b. Desde las áreas de producción al consumo.

Por tanto, los sistemas de almacenamiento y prácticas cambian con el tiempo.

La entrada del gobierno puede ser una razón para el cambio en los sistemas de almacenamiento. Ejemplo: INAGRARIO en Colombia con las políticas en los tipos de descuentos y redescuentos.

Los cambios en la producción de utilización pueden cambiar las prácticas de almacenamiento. Los desarrollos tecnológicos pueden hacer cambiar el cómo y dónde almacenar.

Supervisión

Cuandos los productos son almacenados requieren cierta clase de supervisión con el fin de lograr un producto de buena calidad, o para mejorar los servicios de almacenamiento, para controlar su cantidad entregada, etc.

Veamos algunas clases de supervisión que se llevan a cabo en Colombia:

.-Control de calidad

-Impureza
-Granos dañados
-Humedad

-Cantidad de almacenamiento

De acuerdo a la capacidad del almacenamiento se acepta cierta cantidad. El IDEMA con frecuencia se ve en la necesidad de no poder comprar la totalidad de una cosecha debido a mala calidad de los productos o a la

falta de disponibilidad de espacio. Se siguen determinadas políticas según sea el producto.

-Servicios

Fumigación - capas - carpas
Secamiento
Transporte

-Emisión de bonos

En Colombia la Junta Directiva del Banco de la República, regula la emisión y tasas de redescuentos de bonos de los almacenes generales de depósito. (Ver cuadros adjuntos sobre los redescuentos).

Costos de almacenaje 0.7% del valor del maíz almacenado en 1970.

e. Costos de almacenamiento

Es difícil aislar el costo de almacenamiento con el de la financiación y riesgo. Al almacenar la producción se incurre en varias clases de riesgos. Al querer analizar el costo total de almacenar productos se deben tener en cuenta por lo menos cinco clases de costos.

-Los costos necesarios para proveer y mantener las facilidades físicas para almacenaje. Tales costos incluyen varios items como reparos, depreciación, y seguros contra pérdidas.

-El interés sobre la inversión financiera en el producto mientras esta en almacenamiento.

-El costo de la deteriorización de la calidad y encogimiento durante el almacenaje. La mayor parte de los productos pierden calidad o dan "mermas" o ambas durante el almacenamiento.

-La pérdida que puede resultar de la pobre aceptación del consumidor por producto almacenado contra el fresco.

-El riesgo de que las condiciones generales de negocios pudieran desmejorarse y el nivel general de precios de bajarse.

f. Quién debe almacenar?

Como las otras funciones el almacenamiento debe llevarse a cabo pero no haya indicaciones de quién debe hacerlo.

El almacenamiento durante la época de cosecha puede hacerse por varias agencias, el agricultor, dueños de almacenamientos comerciales, plantas procesadoras de alimentos, especuladores u otros.

Los costos son los mismos en todos estos niveles. Para determinar a cuál nivel debe hacerse el almacenamiento se utiliza "el principio de costo beneficio".

La reducción de los costos de almacenaje

En una economía especializada, la función de almacenamiento será siempre compleja y costosa.

Aunque siempre será un costo elevado hay ciertas maneras de bajar los costos reales del almacenaje.

- Reduciendo la cantidad de deteriorización durante el almacenaje. Para ello es necesario controlar o mejorar los sistemas de la humedad, temperatura, el uso de fungicidas, insecticidas, todos los cuales sin un control eficiente no se podría lograr un mejoramiento en la calidad de los productos almacenados. Podrían ocasionar graves pérdidas.

- Reduciendo los costos de las facilidades físicas usadas para almacenar. Ya sea aumentando la eficiencia de la mano de obra a través de reorganización o mecanización, introducción de mejores sistemas de arrumo, empaque, clasificación de los productos, etc.

- Disminuyendo la resistencia del consumidor por productos almacenados. Ello significa que tendrá dificultades y aún muy despacio.

- Cambiando el producto o el sistema de la producción

- Reduciendo la especulación en la operación de almacenamiento resultante de los cambios en el nivel general de precios.

Los riesgos durante el almacenamiento

Podemos decir que las tres principales clases de riesgos en el almacenamiento son aquellas de cambios en los precios, cambios en la calidad de los productos y cambios en la cantidad de los productos. No es necesario hablar más en detalle sobre cada uno de ellos. Sólo que existe ciertas protecciones contra los riesgos de almacenamiento y que pueden formalizarse en nuestros países.

-Seguros

Una de las maneras de obtener protección contra los riesgos de almacenamiento y particularmente contra las pérdidas en cantidades es la compra o facilitamiento de seguros de incendio o tormenta o robo.

-Regulaciones

Por parte del gobierno colombiano existe la Superintendencia Bancaria que supervisa y controla lo referente a bonos, depósitos, entrada planos, etc.

-Contratos

Contratos directos con los compradores ayudan a evitar posibles pérdidas causadas por cambios en los precios.

-Compensaciones (Hedging)

Una técnica comercial que pueda variar los riesgos de cambios en los precios hacia un punto fuera de los canales de mercadeo del producto en cuestión.

g. Planeamiento de la construcción de bodegas y silos

Abbot en su guía No. 1 afirma: El costo de la construcción de instalaciones de almacenamiento adecuadas constituyen siempre un obstáculo de importancia en los países económicamente menos adelantados. La construcción de silos de hormigón provistos de medios mecánicos para la carga y descarga y del equipo necesario para mover el grano con cierta regularidad dentro del almacén, resulta sumamente gravoso para países que tratan de avanzar en muchas direcciones al mismo tiempo.

Además de retener los productos en el almacén se necesita también un fondo de capital circulante o facilidades de crédito. Allí donde el grano se almacena de una sola vez por temporada y ya no se cambia de sitio hasta el momento de ser despachado, en climas naturalmente secos donde puede cosecharse con un contenido de humedad del 10 por ciento, y

donde las necesidades de almacenamiento adicional surgen a intervalos irregulares, las instalaciones de estructura simplificada representan un aprovechamiento más económico de los recursos con que se cuenta.

La construcción de grandes centros de almacenamiento debe coordinarse con la concesión de créditos y otros servicios comerciales que permitan financiar la utilización de aquellos por los agricultores.

Una investigación a fondo antes de construír instalaciones de almacenamiento sobre todo teniendo en cuenta su larga duración, se debe de llevar a cabo.

Deberá hacerse estudio minucioso del volumen y tipo de producto con cuyo almacenamiento se puede contar en el territorio a que tiene acceso la nueva instalación, su distribución estacional, la posibilidad de utilizaciones complementarias y las probabilidades de futuros cambios en la producción agrícola o en los procedimientos de comercialización.

Los cálculos concernientes a las necesidades de almacenamiento no deberán fundarse en datos de los años de producción excepcional ni en un interés efímero por un producto determinado.

Así mismo deberá investigarse a fondo el servicio de transporte entre el punto de producción, el emplazamiento del almacén y el punto de consumo.

Es necesario tener en cuenta las posibilidades de cambio de los requisitos del almacenamiento, a consecuencia de menos adelantos en los métodos de producción y manipulación.

Cuadro No. 1

Resumen de las Instrucciones sobre los Redescuentos a los Bancos, establecidos por la Junta Directiva del Banco de la República para ciertos productos agrícolas en Colombia (1965)

PRODUCTO	Precio Básico	Préstamo sobre el precio Básico	Días de préstamo prorrogables siempre -- que pague un porcent. de crédito.	
			Días	% del crédito que se debe pagar antes de la prórroga.
Ajonjolí	2.50Kls.	75	120	25
Algodón fibra	6.30Kls.	80	120	15
Algodón semilla	80Kls.	50	90	25
Anís	7.00Kls.	50	90	25
Arroz Paddy (seco)	1.26Kls.	70 1/	90	25
Arroz blanco	1.47Kls.	70 1/	90	30
Azúcar	1.00Kls.	80	90	25
Cacao	7.60Kls.	80	90	25
Cebada	80Kls 2/	80	90	25
	92Kls 3/	80	90	25
Conservas Alimenticias envasadas	4/	70	90	25
Fique de bagazo de caña	500 Ton.	70	90	25
Fique de rama	2.00K	70	90	25
Fique de empaque	4/	70	90	25
Fríjol	2.40Kls.	75	30 5/	25
Maíz	925Kls.	80 6/	90	25
Maíz	925Kls.	80	30	25
Malta	1.84Kls.	80	90	25
Soya	1.46Kls.	80	90	25
Trigo	1.00Kls.	70	90	25

1/ Descuentos a productores y molineros
2/ En sacos
3/ En silos técnicamente clasificada
4/ El que rija en el mercado mayorista el día de operación
5/ En prórrogas sucesivas hasta un total de 120 días
6/ El primer depósito en silo y en segundo sólo en bodegas

Cuadro No. 2

Colombia. Precios de Sustentación del IDEMA, 1968

(para los productos más comúnes)

Ajonjolí						
Arroz	Tipo I	Paddy Blue Bonnet y Rexero				
		Categoría	A	$	1,2697	Kilo
		Categoría	B		1,2074	Kilo
		Categoría	C		1,0967	Kilo
		Categoría	D		0,9790	Kilo
		Palmira	105			
		Categoría	A	$	1.1305	Kilo
		Categoría	B		1.0750	Kilo
		Categoría	C		0.9765	Kilo
		Categoría	D		0,8717	Kilo
		Guayaquil, Palmira Pelusa, Fortuna, Pablo, Montes Canilla, Gulf Ro				
		Categoría	A	$	0.9658	Kilo
		Categoría	B		0.8366	Kilo
Fríjol		Categoría	1		3.60	Kilo Descuentos sobre granos dañados, humedad.
			2		3.20	Kilo
			3		3.00	Kilo
Maíz					,925	Kilo Descuentos sobre granos dañados, partidos, humedad.
Soya					1,46	Kilo Descuentos sobre granos dañados, partidos, humedad.
Sorgo					,70	Kilo Descuentos sobre granos dañados, partidos, humedad

No se compra si tiene 16% de humedad, 6% de impureza, 8% de granos dañados.

No se compra si tiene 22% de humedad, 25% de granos partidos.

2. Información de mercados

La información de mercados puede definirse como la colección de datos, además de su interpretación con el fin de ayudar a los agricultores, mayoristas, procesadores, detallistas y consumidores en hacer mejores decisiones.

Como dice Abbot: "La información de mercados incluye el carácter y volumen de la oferta de un bien, su localización y movimientos probables, el nivel esperado de la demanda del consumidor y las demandas de mayoristas. Cubre las cotizaciones de precios corrientes, la variación del mercado, opinión del comercio así como tendencias futuras y el efecto probable de influencias estacionales y climáticas y los pronósticos de producción futura, los movimientos de consumo y de negocios, la variación estacional de rendimientos y su probable impacto sobre los precios toda la materia que probablemente pueda influenciar los términos de intercambio".

a. La base económica de la información de mercados

Prácticamente todos los conceptos de una eficiente economía competitiva tienen como base la racionalidad de compradores y vendedores, y el conocimiento del mercado. En competencia perfecta se supone que compradores y vendedores tienen completo conocimiento del mercado (no hay necesidad de decir que esto es un criterio difícil de encontrarse en la vida real?. Aún para ser competitivo, vendedores y compradores deben basar sus acciones en información pertinente.

Segundo, mientras nuestra economía se hace más compleja, se hace aún más necesario el que tengamos buena y mejor información para coordinar las partes de la economía. Mientras que vivamos en una "economía estilo Robinson Crusoe" donde lo que producimos nos lo comemos todo, tenemos poca necesidad de disponer de un programa de información de mercados. Pero a medida que la población crece junto con el ingreso los deseos aumentan y la especialización regional en la producción llega a ser una parte de la economía, por lo tanto necesitamos de más información.

Tercero, la compra y venta es el alma del mercado. Con el fin de tener utilidad de tiempo, lugar y forma a nivel alto, es necesario conocer las condiciones de oferta y demanda en varios mercados.

Para evitar riesgos innecesarios,costo, gasto y confusión, se requiere información completa y precisa para que toda la gran población urbana pueda ser alimentada y para que las plantas agrícolas colombianas se - pan que, dónde y cuándo los productos son requeridos.

Ya hemos dicho que vivimos en una economía de precios. La dirección de las actividades de producción y mercado esta basada en precios y así los precios deben ser tales que faciliten el flujo de bienes y servicios a través de los varios canales del consumidor.

b. Usos de información de mercados por agricultores, mercaderes, gobiernos y consumidores.

Los agricultores comerciales desean conocer lo que les ayudaría en planear sus rotaciones, sus cosechas y ganaderías. Les gustaría saber cuándo cultivar y cuándo criar el ganado y puercos. Más tarde ellos desean conocer a quién, dónde y cómo pueden ser vendidos sus productos para lograr el máximo de ganancias. Con frecuencia, los agricultores desean chequear precios en varios mercados y los métodos alternativos- para mercadearlos. Aunque ellos ya están dedicados a la producción de un cultivo, o cría de animales o no puedan alterar significativamente su madure , ellos pueden vender por pesos más livianos o más pesados, almacenarlos o quizás dar un grano para alimento de ganado. A veces, el mero conocimiento de precios forzará a los compradores nacionales a pagar precios equitativos.

Hay casos donde los agricultores aún sin conocer la situación más probable reaccionan en su totalidad de acuerdo con la experiencia del último año y así no producen lo suficiente para las necesidades del próximo año. Esto puede resultar en un exagerado movimiento de precios y en un aumento de riesgos en la labranza y negocios relacionados.

Se dice que las llamadas fincas comerciales responden en mayor grado a los cambios de precios puesto que las llamadas fincas familiares responden menos y las de agricultura de sub-sistencia probablemente mucho menos. Existen limitaciones en conocer hasta que punto pueden responder los agricultores individuales, a corto plazo, a las relaciones producción-precio.

El técnico en mercadeo está profundamente interesado en el precio e información pertinente hasta el punto de que pueda hacer adecuadamente trabajos de compra y venta. Usará información de mercados para determinar el tiempo y lugar de comprar provisiones y productos agrícolas; también para ayudarle en almacenar,contratar y compensar (movimiento en "Bolsa de Comercio"). Debe ayudarle en seleccionar mercados en dónde vender. También la información de mercados ayudará a los agricultores a planear la localización, tamaño y clase de negocios agrícolas.

Con más información, los mayoristas, procesadores y detallistas están capacitados para calcular demandas potenciales de consumidores y provisiones del agricultor que de otra manera nunca podría lograr. Con mejor información, ellos reducirían sus riesgos y podrían operar con márgenes más estrechos beneficiando a consumidores y a productores. Sin buena información los compradores a veces buscan más grandes márgenes para protegerse contra cambios en el precio en mercados distantes desconocidos. Además, con un conocimiento imperfecto, los compradores locales pueden tener una posición de monopolio. Con deficiencia en el conocimiento del mercado de frutas y vegetales frescos, resultarían desperdicios.

Los productos de sitios distanciados no serían movidos hacia puntos donde fueran requeridos, mientras que en otros casos podrían ser movidos a puntos saturados con el resultado de precios bajos, desperdicios, etc., o tendrían que ser movidos de nuevo con costos altos de transporte. En cualquier caso, la producción nacional sufriría el impacto.

Con buena información los ferrocarriles, compañías de transporte, compañías de almacenamiento y otros podrían planear sus programas de trabajo para el tiempo de las cosechas agrícolas.

Los consumidores armados con información de precios pueden comprar los productos más ventajosos en el mejor mercado, lo cual a su vez ayuda a mover cosechas o productos que hay en grandes cantidades. Los consumidores en algunas economías llevan a cabo parte de la función de almacenamiento.

Las agencias públicas requieren información de mercados al planear programas agrícolas ya sea en base departamental nacional o internacional, y así los recursos pueden asignarse apropiadamente.

La información de mercados es requerida en una revisión de programas de gobierno, de tal manera que pueda claramente indicar la respuesta de la producción y precios que se logra de ciertos programas. Resultados desagradables surgen a veces en los sistemas de precios básicos.

A menudo los gobiernos son obstaculizados por su conocimiento impreciso de estadística de producción, consumo, inventarios, para llevar a cabo políticas nacionales de importancia.
Estimación confiable de producción futura, existencias y movimientos internos no sólo son deseables sino irremplazables en la efectiva aplicación de programas de estabilización de precios y oferta. Esto es especialmente verdadero en países donde a veces la oferta de alimentos de ciertos tipos deben ser importada sino es producida en suficiente cantidad. Un buen servicio de información de mercados es esencial si se espera que el sistema del mercadeo opere eficientemente.

C. Recolección de Información

La información de mercados puede dividirse en dos secciones

a. Las transacciones diarias del mercado y la determinación de precios a corto plazo.

b. La información sobre futuros datos de producción total, cambios en el sistema de mercadeo, formas de utilización, almacenamiento en los varios niveles en los canales de mercadeo y otras informaciones sobre mercadeo a largo plazo.

El primer caso (a) no sólo debe ser exacto y completo, sino ser diseminado rápidamente y en la mayor extensión. A menudo ello incluye:

-Las cantidades ofrecidas y su calidad.

-Los precios en los diferentes lugares y diferentes etapas de mercadeo.

-Las relaciones de las demandas de los consumidores y la oferta de los detallistas.

-Los factores extraños que afectan los mercados, tales como la mala temperatura, huelgas, etc.

El segundo caso (b) no necesita ser difundido tan rápidamente puesto que requiere ser completo y confiable. Así, datos históricos deberían ser analizados puesto que a veces indican la tendencia de futuros acontecimientos.

Con frecuencia, la información de mercados es recogida y diseminada por empresas de investigación de mercados procesadores de alimentos y detallistas, organizaciones de comercio, periódicos, magacines, radio, televisión y por agencias de gobierno. El tipo exacto de información de mercados depende en gran parte de los deseos y necesidades expresadas por los usuarios.

Informes de precios a corto plazo a veces se hacen por reporteros especializados, quienen tienen gran experiencia en determinado mercado y determinado producto. Información de mercados y reporte de cosechas es una especialidad altamente técnica.

Los precios para ser significativos deben ser valores comparables. Entre las cosas que deben cubrir están:

- -Unidad de medida (por ejemplo), por cabeza o por peso.

- Especificación del producto (edad, tamaño, sexo, grado, etc.
- Tiempo (para determinar a cuál período se refiere)
- Condiciones de venta, y
- Lugar de venta.

En muchos casos las comparaciones de precios no pueden hacerse porque se compararían dos productos diferentes.

Con frecuencia, los informes de campo tratan de informar sólo precios relativos y cantidades, por ejemplo: gráficas de movimiento. En mercados terminales, hay más inclinación a obtener más información detallada sobre factores que afectan precios.

d. Diseminación de la información

La información debería ser distribuida de tal manera que maximice su uso por aquellos que esperarán o esperarían usar tal información. Movimientos de precios a corto plazo deben ser entregados por el método más rápido posible.

Debe tenerse en cuenta la habilidad de entender lo de los receptores de información.

En algunos países los técnicos de mercados obtienen información de mercados y hacen buen uso de él, pero el agricultor promedio oye solamente a través de servicio postal inadecuado o de un vecino que ha estado en el mercado. En muchos países la radio es el principal método de transmitir rápidamente la información y no tiene los mismo problemas si los receptores son analfabetos. Televisión, magacines, períodicos, son buenos medios de comunicaciones, bajo ciertas condiciones.

La información para más largo plazo es a veces diseminada a través de boletines, artículos en magacines y artículos en periódicos. De nuevo debe hacerse un ajuste para los futuros usuarios. En algunos casos, debe recordarse que los agricultores son analfabetos tradicionales o de subsistencia y son extremadamente difícil para realizar cambios.

La diseminación de los movimientos diarios o a corto plazo del mercado se hace usualmente por productos o grupo de productos, por ejemplo, granos, algodón, lechería, avicultura, frutas y hortalizas, tabaco, ganados. Las perspectivas a largo plazo son agrupadas, a menudo, en la misma manera aunque condiciones generales tales como problemas de la moneda en el mundo, políticas de alimentación nacional, afectan una que otra vez el tiempo.

La distribución de la información debe ser de significancia a los agricultores y a las personas de negocios, Las personas que recogen la in

formación deben de conocer el mercado, el producto y las personas en el negocio de tal manera que puedan dar información significativa y también información verídica.

e. Posibles usos no adecuados

De acuerdo con John Abbot, un alto nivel de responsabilidad se necesita en aquellos que son responsables de un servicio de información y que chequean la validéz de comentarios dados en amplia circulación. Puesto que fuentes autorizadas o de gobierno obtienen mayor confidencia pública, ello da pié para que el alcance de la manipulación de los precios para ciertos mayoristas y reporteros de mercado abierto y nuevos diseminadores les provoque hacer serios intentos de fraude. En los Estados Unidos hay un guardia armado en el cuarto donde se hacen los pronósticos y estimativos de cosechas y ninguna persona puede entrar sin compañía.

Los anuncios o conocimientos avanzados de posibilidades de producción que fueren diferentes de los normalmente esperado podría ocasionar tentaciones en aquellos que tratan de beneficiarse a expensas de los menos informados.

Los técnicos de mercadeo pueden dar información dudosa con relación a precios actuales así pueden ellos ajustar pequeñas o grandes posesiones de stock con alguna ventaja.

Debe mencionarse que muchos mercados son tan desorganizados que dificulta el reporte de información significativa a ellos. La terminología usada debe ser lo suficientemente consistente de tal manera que grados, variedades, y otros términos descriptivos sean lógicos y consistentes a los recibidores de información.

f. Posibles medios de mejoramiento

Es importante conocer:

La organización de los canales de mercado de los productos.

Características de los principales productos comercializados, y

Naturaleza del productos y de los técnicos del mercado.

Estos tres factores ayudan a decidir la clase de información de mercados requerida y el grado al cual dicha información puede ser usada en cada producto. Los agricultores tienden a desear conocimientos sobre las existencias en varios mercados y guía sobre planes de producción.

La prioridad que se debe dar a los productos en un programa de información de mercados depende de su relativa importancia en la economía y el grado al cual la finca, comercio, consumidores se beneficiarán de información adicional. A menudo, mayoristas y procesadores son bien servidos por servicios privados en existencia.

Generalmente, mejoramientos surgirán a través de mejor estimación estadística de la producción, mejor y más información diaria de precios y mejor diseminación. Mejores estadísticas y metodología mejorada ayudaría. Boletines de mercadeo de muchos bancos centrales y departamentos en estudios académicos, para revisar condiciones del pasado y para ayudar a determinar las políticas gubernamentales. Es deseable que completa información y veráz de oferta corriente y esperada, demanda, movimiento y otros factores de determinación de precios se requieren para un servicios de pronósticos para agricultores y técnicos de mercadeo.

Información de precios a corto plazo debe determinarse exactamente para ser distribuídos rápidamente a quienes lo usan. El uso de la radio es una posibilidad en la mayoría de nuestros países.

E. Términos e instrumentos claves en el Comercio Internacional*

1. Instrumentos del comercio internacional

a. Giro o Letra de Cambio (Draft)

Un giro es una orden escrita en la cual el girador da instrucciones a otra persona para pagar una cierta suma de dinero en determinada fecha a una tercera persona, a su orden o al portador.

Este documento es conocido también como Letra de Cambio, término muy utilizado en las transacciones internacionales. Las Letras de Cambio se expiden por lo general en duplicado, como medida de seguridad. Los papeles que amparan la mercancía van acompañados de la Letra de Cambio original y la copia es enviada por separado junto con el duplicado de los documentos orignales. La segunda Letra de Cambio queda anulada a la llegada de la primera, o viceversa.

---

* Revista Nuevos Mercados. La Revista del Exportador Latinoamericano. CIPE. Números de Mayo, Junio, Julio, 1970.

Los giros se emplean generalmente en las transacciones de venta de mercadería, pero también pueden ser utilizados como instrumento legal para el cobro de deudas morosas o para asegurar el pago de valor embarcados de un lugar a otro.

Un giro puede ser pagada a la vista o a un cierto número de días después o a la llegada de las mercaderías objeto de la transacción.

1) Giro a la vista (Sight Draft. S/D)

Trátase de un giro pagadero a su presentación.

2) Giro a la fecha (Time Draft).

Es un giro pagadero a cierto número de días a partir de la fecha de la expedición del documento o después de cierto número de días de la presentación inicial al girado. Por Eje., a 30 días vista.

3) Giro a la llegada (Arrival Draft)

Es un giro a la vista que no exige pago cuando llega a su destino, sino a la llegada de las mercaderías por él cubiertas.

4) Giro bancario (Bank Draft)

Trátase de un cheque girado por un banco a otro banco. Tales giros son utilizados cuando el cliente debe proveer fondos pagaderos en un banco de una localidad distante.

5) Giro limpio (Clean Draft)

Es un giro sin documentos adjuntos. Los documentos, si los hay, se envían directamente al comprador.

6) Giro con documentos (Documentary Draft)

Es un giro acompañado por los documentos que usualmente amparan la propiedad de las mercaderías cubiertas por el giro (conocimiento de embarque, certificado de seguro, etc.). Tales giros llevan instrucciones específicas indicando las condiciones bajo las cuales los documentos podrán ser entregados; usualmente el pago o aceptación del propio giro.

b. Carta de Crédito (Letter of Credit L/C)

Trátase de un documento expedido por un banco autorizando la presentación de giros contra el mismo, de acuerdo con los límites fijados en la Carta de Crédito. A través de esa Carta de Crédito el banco garantiza en nombre de sus clientes los compromisos adquiridos (facilitando así las transacciones comerciales con terceros).

Tales Cartas de Crédito son expedidas en formas y términos que varían de acuerdo con la transacción envuelta.

Indicamos a continuación las características de los tipos usuales de crédito:

1) Carta de Crédito Comercial (Comercial Letter of Credit)

Es un documento expedido a favor de un vendedor, autorizando la presentación de giros que cubren el valor de los bienes despachados al comprador. Usualmente, los giros deben ir acompañados por los documentos de embarque que transfieren el título de los bienes. Pueden ser pagaderos a la presentación de éstos al banco que otorgó los créditos o después de cierto número de días, de acuerdo con los términos fijados en el crédito.

La carta de crédito puede ser enviada directamente por el banco expedidor o por su cliente al beneficiario, y los términos del crédito transmitidos a través de un banco corresponsal. En este último caso el banco corresponsal puede agregar su garantía a la del banco expedidor, dependiendo de los acuerdos establecidos entre el vendedor y el comprador. Cuando tal garantía es agregada, la Carta es conocida como Carta de Crédito Confimada.

Las Cartas de Crédito pueden ser revocables o irrevocables dependiendo de si el banco expedidor se reserva o no el derecho de cancelar el crédito antes de su fecha de expiración.

2) Autorización de Compra (Authority to Purchase A/P

Trátase de un documento preparado por un banco, similar a una Carta de Crédito comercial, pero con la diferencia de que los giros son presentados al comprador y no al banco. El vendedor de los bienes es informado de que el banco expedidor comprará sus giros de acuerdo con las condiciones fijadas en la Carta de Autorización. El banco expedidor obtiene entonces los fondos para la compra de dichos giros, debitando en la cuenta del corresponsal extranjero en cuyo nombre está actuando.

3) Carta de Crédito Viajero (Traveler's Letter of Credit

Es una Carta dirigida a todos los bancos corresponsales autorizándolos a negociar los giros presentados por el beneficiario cuyo nombre figura en el documento previa la presentación de los papeles de identificación y hasta un total especificado. Tales documentos se conocen también como Cartas de Crédito Circulares, puesto que pueden ser presentadas en varios bancos en el curso de su uso.

c. Cartas Abiertas (Open Account O/A)

Las transacciones son pagaderas de acuerdo con término específicos. Puede ser (P/M) a vuelta de correo; (EOM) al fin del mes; a 30 días de la fecha de la factura; 2 por ciento de descuento por pago en 10 días; o neto si se paga a 60 días de la fecha de la factura.

d. Conocimiento de Embarque (Bill of Lading B/L)

Documento expedido por una empresa de transporte (ferrocarril, buque, avión, etc.) que sirve como recibo de los bienes a ser entregados a cierta persona o a su orden. El conocimiento de embarque describe las condiciones bajo las cuales tales bienes son aceptados por la empresa transportadora y da detalles de la naturaleza y cantidad de los mismos, nombre de la nave (si se embarca por mar), marcas y números de identificación, destino, etc. La persona que envía los bienes es el embarcador o asignador; la compañía o agente de transporte es el transportador y la persona a quien los bienes están destinados es el consignatario. Los conocimientos de embarque pueden ser negociables o no.

1) Conocimiento de Embarque Director (Straight Bill of Landing)

Es aquel en que los bienes están consignados a nombre del consignatario y no a su orden. La entrega puede efectuarse solamente a esa persona. Este documento no es negociable.

2) Conocimiento de Embarque a la Orden (Orden Bill of Lading)

Es aquel en que los bienes está consignados a la orden de cualquier persona o de la persona que actúa como embarcador. En el último caso debe llevar el endoso del embarcador. Trátase de un conocimiento negociable,requerido siempre cuando se da como colateral para la obtención de un préstamo.

3) Conocimiento de Embarque sin Salvedad (Clean Bill of Lading)

Es aquel en que los bienes figuran como recibidos en buenas condiciones y sin que tenga anotaciones especiales.

4) Conocimiento de Embarque con Salvedad (Unclean Bill of Lading)

Es aquel en que figuran anotaciones hechas por el transportador sobre cualquier efecto encontrado en los bienes, al ser recibidos para el trasnporte.

5) Conocimiento de Embarque con fecha vencida (Stale Bill of Lading)

Es aquel que no ha sido presentado al banco expedidor de una Carta de Crédito dentro de un tiempo razonable después de su fecha de expedición, de manera tal que no permitió su presentación en el punto de destino antes de la llegada de la nave que trasnportaba los bienes.

e. Certificado de Origen (Certificate of Origin)

Trátase del documento en el que el exportador certifica cuál es el lugar de origen (fabricación) de las mercancías a ser exportadas. Algunas veces estos certificados tienen que ser legalizados por el Cónsul del país al que se destinan los bienes, pero con más frecuencia son legalizados por una organización comercial como por ejemplo, la Cámara de Comercio en el país de origen. Tal información es necesaria para acogerse a determinadas leyes tarifarias que conceden un trato preferencial a productos de ciertos países.

1. Términos de uso Común en el Comercio Exterior (en el orden alfabético).

A

a.-- Símbolo que significa "at" -- este signo representa el precio unitario de la mercancía en los documentos anglosajones.

a.a.r. Against all risks = contra todo riesgo. Se expresa a veces por la abreviatura a.r.

aboard - abordo. Se usa más corrientemente; on board

above par - Por encima de la par.

Acceleration clause.- Cláusula que frecuentemente se emplea en los Estados Unidos para los contratos que prevén los pagos escalonados. Esta cláusula dispone que la totalidad del saldo pendiente de pago será exigible cuando cualquiera de los vencimientos deje de ser atendido por el deudor, e igualmente en caso de suspensión de pagos, quiebra, etc.

acceptance -,Aceptación

act of God - ("acte de Dieu" - Acto de Dios). Expresión francesa caída en desuso, pero que se encuentra, en inglés, en los conocimientos de embarque y que corresponde a nuestro "caso de fuerza mayor"

actual weigth - Abreviado: A/W - peso real

additional premium - Suplemento de prima (términos de seguro); en abreviatura /AP.

aforo - Arqueo, capacidad. En determinados países de Sud-américa valor base fijado por la administración para las mercancías sometidas a un impuesto de exportación.

air mail transfer - en abreviatura: A.M.T. - Transferencia de fondos por correo aéreo.

all charges to goods. - Todos los gastos a cargo de las mercancías.

Allowance.- Este término corresponde a "Allocation", pero se usa también en el sentido de tolerancia y a veces de rebaja, sobre todo en los créditos documentarios.

A/P.- Additional Premiun - suplemento de prima (término de seguro).

as is - Tal cual, es el estado en que se encuentra.

asignable - Transferibe (en créditos documentarios)

assignee - Beneficio de una transferencia.

At sight - a la vista

auction sale - Venta en subasta

A/V ó a/v - En la práctica, abreviatura de "Ad valorem".

B

Back to back.- En la expresión " back to back credit". Se trata de un crédito documentario vinculado a un primer crédito llamado "credit maitre". El beneficiario del primer crédito es generalmente un intermediario que abre a su vez el segundo crédito a favor del proveedor de la mercancía.

bid - Oferta, adjudicación.

bid-bond.- (ingl./amer.) Fianza de participación en una adjudicación.

Bill of exchange - simplemente "bill" - Letra de Cambio.

Bill of lading, airway bill of lading, bill of lading consigned to Conciniento establecido a nombre de...; common carrier bill of lading; carta de porte de un transportista público que explota una línea regular, direct bill of lading - conocimiento sin trasbordo. No confundir con el término francés "connaissement direct", que corresponde a through bill of lading; full set of bill of lading - Juego completo de conocimiento de embarque-inland bill of lading-Este documento se utiliza especialmente en los Estados Unidos y cubre todas las formas de transporte terrestre por líneas regulares, on board bill of lading-Conocimiento a bordo, conocimiento acreditando que la mercancía está a bordo; through bill of lading... Conocimiento utilizado cuando varios transportistas se hacen cargo sucesivamente de una mercancía, cubriendo el conjunto del viaje. El caso más frecuente es el de una mercancía, cargada em ferroearril y después en barco -1" through bill of lading" es pués, una combinación de carta y de conocimiento de embarque.

bill of sale - 1) Contrato de venta. 2) Documento haciendo constar que la venta es perfecta.

bladings - abreviatura corriente " Bill of Lading"

bond o bond of idemnity - fianza

brand - Marca, marca de fábrica

breakage - Rotura

Brokerage fee - Comisión corretaje

bulk - Masa, volumen

C

cable tranfer - Transferencia por cable. C.I.P. ó Cost, Insurance,Freight Costo, seguro y flete. Esta mención va seguida del nombre del puerto de destino. Expresión utilizada en la cotización de precios. Significa que el precio se entiende mercancía puesta en puerto de destino, flete pagado y seguro cubierto.

carrier - Transportador

Cartage - Transporte realizado por medio de camión

Cash against documents - Pago contra presentación de documentos.

cash on delivery - En abreviatura C.O.D. envío contra reembolso.

C.& F.- Abreviatura de "costo y flete", esta mención va seguida del nombre del puerto de destino convenido y significa que el precio se entiende mercancía puesta en el puerto de destino,flete pagado, pero seguro no cubierto.

C. & F. Landed - Los gastos de descarga comprendidos los de barcaza puesta en el muelle, son a cargo del vendedor.

C. & F. cleared - Los gastos de certificado consular, los Impuestos consulares, el costo de todos los demás documentos necesarios para la importación en el país de destino (o para su paso en tránsito en un tercer país) expedidos en el país de embarque o de origen,así como los derechos de aduana y todos los demás derechos e impuestos exigibles por el hecho de la importación, son a cargo del vendedor.

C. & F. customs duties paid - (C. & F. derechos de aduana pagados).Los derechos de aduana a la llegada son soportados por el vendedor, pudiendo ser los otros im-uestos y gastos de la importación a cargo del comprador.

C.I.F. & E.- Abreviatura de "Cost Insurance Freight and Exchange". Modalidad de la cláusula C.I.F. Significa que el precio facturado por el exportador comprende (además del costo de la mercancía el seguro y flete) los gastos a que puede dar lugar el cambio y la negociación de su letra; estos gastos no pueden facturarse como extras.

C.I.F. Free out.- Modalidad de la cláusula C.I.F. significa que el precio comprende el flete y seguro, pero no los gastos de descarga a la llegada. Es preciso señalar sin embargo, que el monto de gastos de descarga varía según las compañías.

claim - 1) Reclamación 2) En terminología de seguros, demanda de indemnización de siniestros.

clearing - Compensación. En los pagos internacionales los acuerdos de "Clearing" son mecanismos de pago por compensación que admiten, sin embargo, modalidades, diferentes según los países y las épocas.

C.O.D.- Abreviatura de "cash on delivery". Envío contra reembolso.

collect - Porte debido, pagadero en destino.

collect - Flete pagadero a la llegada

Collection - Cobro

commodities - Mercancías, en el sentido de "grandes productos como algodón, café, azúcar, cereales, etc.

conference line Vessel - Barco que pertenece a una Compañía que forma parte de la Conferencia.

conference line freight terms - Condiciones de flete uniforme, practicadas por los barcos adheridos a una Conference Line.

consignmemt - Expedición

currency - Moneda del país

Foreign currency - Divisa

currency rate - Tipo de cambio de una divisa

customs - Aduana

Customs duties - Derechos de Aduana

customs entry form - Formulario de declaración de aduanas.

D

D/A - Abreviatura de "delivery against acceptance". Entrega contra aceptación. Expresión utilizada para especificar que una mercancía o documentos deben entregarse contra la aceptación de una letra.

Deck - Cubierta; deck load - cargamento sobre cubierta.
On deck - Sobre cubierta; under deck - Bajo cubierta.

Delivery order - Orden de entrega

D/P - Abreviatura de "delivery against payment", envío contra pago. Expresión utilizada para especificar que una mercancía o documento sólo pueden entregarse contra su pago.

draft - 1) Efecto de comercio, letra de cambio, sight draft - letra a la vista.

draft contract - proyecto de contrato

draw back - Reembolso parcial de derechos de aduanas o impuestos concedido a determinadas mercancías importadas, en el momento de su reexportación después de su transformación o incorporación a otro producto.

dumping - En sentido estricto, venta efectuada en el extranjero por un proveedor a un precio netamente inferior al de las mismas mercancías en su propio mercado. En sentido amplio, política o medidas que tiendan a rebajar artificialmente el precio de exportación.

E

effects not cleared - Efectos pendientes de cobro. Motivo de rehuso de pago inserto a veces sobre los cheques o efectos devueltos impagados en el sentido de fondos todavía no disponibles".

F

fair prices - "Literalmente /precios justos". Locución empleada para indicar que las cotizaciones no han sido artificialmente manipuladas para hacer "dum ping".

F.A.S. - Abreviatura de "free along side". Franco al costado del navío. Esta mencion va seguida del nombre del puerto de embarque. Término utilizado en la cotización de los precios. Significa que el precio se entiende (mercancía puesta al costado del navío en el puerto convenido, con todos los gastos y riesgos hasta dicho punto a cargo del vendedor).

F.O.B. - Abreviatura de "free on board" - franco a bordo. Esta mención va seguida del nombre del puerto del embarque (Ejemplo: F.O.B. Le Havre). Término utilizado en la cotización de los precios. Significa que el precio se entiende mercancía puesta a bordo del barco, con todos los gastos, derechos, impuestos y riesgos a cargo del vendedor hasta el momento en que la mercancía ha pasado la borda del barco.

free in and out.- Abreviatura: F.I.O. Esta expresión significa que la mercancía debe ser puesta a bordo, es decir, sobre el navío e igualmente vuelta a tomar de a bordo, allí donde se encuentra el navío, con gastos y riesgos a cargo de los cargadores o receptores.

freight - Flete. Es decir, precio de transporte de la mercancía hasta destino. Se aplica indistintamente a los transportes por aire o por tierra. Es conveniente, sobre todo en los Estados Unidos, precisar si la cotización cubre el "inland freight" (flete terrestre) o el "ocean freight" (flete marítimo).

hedge-hedging - Operación de cambio a plazo realizada con objeto de protegerse contra las alteraciones de precio de una mercancia, debidas a las variaciones eventuales en las cotizaciones de una divisa.

I

incur no charges - Mención consignada sobre los efectos correspondientes a nuestro "sin gastos".

Instalment - Pago parcial a cuenta; by instalment - por pagos escalonados, a plazos.

Invoice - Factura

I.O.U. ó IOU - Abreviatura Fonética de "I owe you". "Le debo". Reconocimiento de deuda en papel sin timbrar, sin cláusulas a la orden. No es un efecto negociable.

K

Know-how - Experiencia técnica, saber hacer. Se utiliza generalmente en los procesos de fabricación no patentable, pero que exige una maestría. También se aplica a un conjunto de operaciones que demandan una gran experiencia en varias disciplinas.

L

Label- Etiqueta.

L/C - Abreviatura de "Letter of Credit". Carta de Crédito.

loa - cargamento

lump sum - En cifras redondas, importe alzado

M

mate's receipt - En abreviatura, M.R. Recibo a bordo. Recibo provisional entregado al cargador por el segundo de a bordo (mate) y que atestigua el embarque de las mercancías. Contra este documento el cargador retira el conocimiento en la compañía de navegación o su representante. El " mate" no tiene valor jurídico del conocimiento, porque no contiene las condiciones de fletamento y no constituye por sí mismo ni un título de propiedad de las mercancías, ni un contrato de transporte.

maturity - vencimiento

merchandise - mercancía

mill certificate - Certificado de Fábrica

money order - libranza, orden de giro postal

m/s. Monsths sight - Meses vista

N

New Jason Clause

1) En los conocimientos,cláusula restrictiva de responsabilidad de transportista que hace participar a los propietarios o cargadores consignatarios de las mercancías transportadas al pago de todos los sacrificios, pérdidas o gastos de averías comunes resultantes de accidente o siniestro. 2) En términología de seguros,cobertura de los riesgos resultantes de la "New Jason Clause".

NF - (no funds) - Sin fondos. Motivo de negación de pagos de efectos o cheques utilizado por los bancos.

O

ood.- 1).- Impar. 2).- En números redondos. Ejemplo 300 odd dollars. 300 dólares en números redondos.

on behalf - De orden de

on stream - Fórmula equivalente a llave en mano

open account - En la expresión "to pay in open account", literalmente: "pagar en cuenta abierta", es decir, en cuenta corriente. El comprador de la mercancía no está obligado a pagar a una fecha fija sino a su mejor conveniencia, lo que a veces ocasiona incidentes cuando el vendedor pretende movilizar su crédito por medio de una Letra de Cambio.

Overdraft - Descubierto en cuenta. Exceso.

P

P/A ó p.a. - Abreviatura de "power of attomey". Poderes.

p.a. - Abreviatura utilizada en inglés y en alemán de "per annum". Por año.

packing list - Lista de bultos o especificación de embalaje. Documentos con características de los diferentes bultos que constituyen una expedición (número, peso, marca).

patron - cliente

p.c. - per cent. Por ciento.

P.D. - Paid. Pagado

performance bond - Garantía de buena ejecución. Esta garantía se dá generalmente por un banco. Compañía de Seguros, en los Estados Unidos, por compañías de seguros espekcializadas, llamadas "bonding companies".

pilferage - Hurto, particularmente durante el transporte de mercancías.

P/N - Abreviatura de promissory note. Pagaré.

provisión - Cláusula, estipulación (y no provisión).

public weight master - Pesador oficial

Q

quote - Término utilizado muy particularmente en los telegramas para indicar el comienzo de un texto copiado y también para solicitar cotizaciones y precios. El fin del mismo se señala por "unquote".

R

receipt - recibo, resguardo.

red label - Literalmente, etiqueta roja. Mercancías consideradas como peligrosas, que deben ser cargadas exclusivamente sobre cubierta o en barcos equipados especialmente.

retail - venta al por menor

retail dealer o retailer - vendedor al por menor o minorista.

retail prices - precios al por menor

rider - suplemento a una póliza de seguro o a un contrato

S

sample - muestra. to sample -Tener una muestra.

sample order - Pedido de muestra.

sampling order - Autorización que se concede para tomar muestra de mercancías almacenadas en depósitos.

shipment - Expedición. La palabra "shipment" desborda su sentido etimológico de embarque. Puede aplicarse a la puesta a bordo del barco o a la expedición por camión, ferrocarril, avión, etc. En la correspondencia, la fecha de "shipment" no es necesariamente la fecha de embarque, ya que puede ser la de la salida de fábrica: part shipment: Expedición parcial.

shipper - Expedidor o cargador

short delivery - 1) Entrega menor que la cantidad solicitada. 2) Entrega inferior en cantidad a la estipulada en el documento. 3). Utilizado a veces en el sentido de faltas.

since shipped - embarcado desde. Esta expresión, fechada y firmada o rubricada por el armador, convierte el conocimiento "receipt for shipment" en "on board B/L" (Ver bill of lading).

stale - Caducado, fuera de plazo. Este término se aplica igualmente a los cheques o documentos presentados fuera de plazo

stale bill of lading - conocimiento de embarque caducado.

stand-by - Término que significa en reserva, de sostén de socorro. En sentido estricto se aplica a las operaciones que no deben normalmente entrar en juego.

stand-by credit - Crédito puesto por un banco o grupo de bancos a disposición de una gran empresa o de un gobierno extranjero en caso de necesidad.

storage - Depósito, almacén.

storage cost - Gastos de almacenaje.

strike, riots and civil commotions - Cláusula de seguro que cubre riesgos de huelga, alzamiento y desordenes internos.

supplier - proveedor

swap - Literalmente "intercambio". Operación de cambio o de tesorería que consiste en el cambio, por un período determinado, de una divisa por otra a plazo o al contado.

switch - expresión de comercio internacional. Designa una categoría especial de operaciones de corretaje internacional, cuya realización asocia la compra venta de mercancías al arbitraje de divisas. El campo de aplicación de las operaciones "switch" se limita a los intercambios efectuados dentro del marco de acuerdos bilaterales con países de divisas no convertibles o de convertibilidad limitada. Estas operaciones se realizan, generalmente, por firmas comerciales, provistas de medios financieros importantes y que disponen de relaciones internacionales potentes y bien articuladas.

T

tally - inventario a la descarga de una mercadería.

tender - oferta propuesta.

terms - condiciones. En los Estados Unidos, particularmente, condiciones de pago.

time draft - letra de cambio a vencimiento.

transferee - beneficiario de una transferencia, de un crédito documentario, de un conocimiento de embarque, etc.

trials - ensayos, pruebas. Se pueden encontrar conocimientos que llevan la cláusula "with liberty to run trials at any stage of the vayage". Con facultad de realizar pruebas en cualquier momento de viaje.

T.T. - Abreviatura de "telegraphic transfer". Envío de fondos por giro telegráfico.

turn key job - Expresión que se ha hecho internacional, designando los concretos "llave en mano".

U

underwriter - 1) Asegurador (Compañías de Seguros o, en Inglaterra, miembros del Lloyd's). 2) Miembro de un sindicato de garantías.

unfit - impropio.- En las frases tales como "unfit for human consumption". No apto para el consumo humano.

urtel - en estilo telegráfico, abreviatura de "your telegram". significa con referencia a su telegrama".

W

warehouse - almacén

waybill - duplicado de carte de porte. Ver "Bill of lading".

weight - Peso: gross for met weight - Peso bruto por neto; gross weight Peso bruto; landed o landing weight - Peso al desembarque; net weitht Peso neto; public weight master: Pesador oficial; shipping weight - Peso al embarque.

wholesale - Venta al por mayor

Wholesale dealer o wholesaler - Mayorista

Wholesale price - Precios al por mayor

W.O.R without our responsability - Sin responsabilidad por nuestras parte.

3. Para vender sepa ofrecer

Diariamente, importadores de todo el mundo reciben ofertas de los países en desarrollo, y en particular, de América Latina, Más rara vez esas ofertas contienen la información requerida por los posibles compradores para juzgar la calidad y el precio de las mercancías. Por tanto, a nadie debe sorprender el hecho de no conseguir todas las respuestas que desearía pues la verdad es que en el comercio internacional sólo se acostumbra considerar aquellas propuestas que brindan una idea clara del producto.

Con el único propósito de ayudar a quienes planean exportar damos a continuación una breve reseña de las informaciones básicas que cualquier oferta debe contener:

a. Descripción exacta de la mercancía

En la mayoría de los casos, las informaciones son demasiado vagas. La clase de material, tamaño, color, etc., deben especificarse detalladamente, así como el grado de calidad. Hay que enviar también fotografías, si esto contribuye a la identificación de la oferta. Frases como "artesanía artística de un determinado país", no llaman la atención de los importadores. Es más atractivo anunciar: carteras de piel de oveja, formadas

en cuero, bordadas en tal o cual color, hechas a mano, bordes ribeteados, etc. medidas exactas y una fotografía.

b. Precios

Siempre que pueda cotice precios fijos CIF e indique las condiciones de pago, pues estos datos juegan un papel muy importante en el terreno competitivo.

c. Plazos de entrega

Los plazos de entrega específicos deberán incluír, si es posible, el itinerario de los buques. Y el cumplimiento de las fechas establecidas es tan recomendable, que se considera como el único camino existente para una relación comercial permanente.

d. Empaque y rotulación

Las ofertas procedentes de los países en desarrollo rara vez contienen detalles sobre el empaque de los productos, clase de embalaje, tamaño exacto del bulto, y peso. Esto no es sólo indispensable para cotizaciones FOB sino que juega un papel fundamental en las cotizaciones CIF, en que el importador debe calcular los gastos de transporte en el propio país.

También es necesario indicar el número de unidades contenidas en cada volumen. En el caso de alimentos enlatados, la rotulación es primordial. Una descripción minuciosa acerca de los artículos ofrecidos deberá acompañarse, por ejemplo: empacado en bolsa de polietileno o en cajas de cartón impreso.

e. Referencias

Las referencias bancarias o comerciales hacen que la oferta sea más conveniente. Se recomienda mencionar si ya realizó negocios de exportación con otros países.

Fijar el montante de las entregas mínimas es asimismo básico, pués debe distinguirse entre un primer gran despacho y la capacidad mínima para envíos posteriores. La oferta debe indicar claramente las cantidades disponibles de entrega.

f. Suministro de muestras

Tenga cuidado con el envío de muestras, pués algunos importadores no están interesados en ellas debido a las molestias que acarrean los trámites aduaneros. Por tanto, sólo deben remitirse bajo requerimiento.

g. Condiciones para el suministro de muestras

Frecuentemente, cuando los importadores solicitan el suministro de muestras establecen condiciones especiales para el envío de las mismas, debiéndose por tanto aclarar si han de ser despachadas por vía aérea a como paquete posta pago contra entrega y/o sin descuento. Por lo que se refiere a una exhibición, deberá igualmente determinarse antes si las muestras serán remitidas gratis o pagadas contra entrega.

h. Atención los deseos de los clientes

Los fabricantes de los países en desarrollo deberían estar siempre preparados para modificar su línea de productos o para fabricar productos especiales, si así lo desea el cliente,

Controles

Con el objeto de facilitar los negocios, toda información sobre controles a la exportación y sobre las entidades locales que defienden los intereses de los compradores extranjeros, deberá estar siempre disponible.

VI. CANALES Y MARGENES DE COMERCIALIZACION

A. Canales de Comercialización*

En toda investigación del mercado de productos agropecuarios debe realizarse una descripción detallada de la estructura comercial existente. Para ello es una ayuda práctica laconstrucción de los denominados gráficos de canales comerciales. Un ejemplo de estos gráficos aparecen en la página siguiente. El objeto de estos gráficos es conocer cada uno de los grupos de intermediarios con características afines en cuanto a modalidad de mercado (no basta poner, por ejemplo, el grupo de minoristas, sino que debe especificarse la clase de éstos ambulantes, estacionarios, tenderos, locatorios de mercados, supermercados simples o en cadena, etc.) y su relación con otros tipos de comerciantes, los productores y consumidores.

Una vez conocidos todos los tipos de intermediarios (incluso agencias de mercadeo gubernamentales e industrias elaboradas) y la relación de cada una con los demás, es necesario cuantificar dicho gráfico. Además es necesario realizar investigaciones adicionales, para obtener los siguientes datos, para lo cual ayuda mucho el gráfico de canales.

* Guillermo Grajales. Estudio de mercado y comercialización op. cit. p. 47 y 55.

1. Datos requeridos para la estimación de los canales

a. Número de comerciantes para cada grupo individualizado. En lo posible obtener una serie estadística al respecto, por 5 años a lo menos, para observar la tendencia reciente. La fuente corriente de esta información radica en los permisos, patentes o licencias que otorgan los gobiernos municipales a los comerciantes.

b. Cantidades o proporciones aproximadas de productos que maneja cada grupo de intermediarios anualmente (y estacionalmente, si es posible).

c. Proporción del volúmen que circula por los diveros canales.

d. Margen de precios y de mercadeo que opera en cada grupo intermediario (comerciantes a industriales).

e. Funciones comerciales realizadas y su costo en cada etapa comercial y para cada canal.

La información así reunida, tomando como base de la investigación comercial los gráficos de canales comerciales, es de mucha utilidad para el análisis y evaluación de las estructuras comerciales en países subdesarrollados y constituye una herramienta de análisis para el planteamiento del desarrollo comercial.

Dichos gráficos y análisis cuantitativos deben hacerse para cada uno de los principales grupos de productos agropecuarios, tanto para el mercado interno como para el comercio exterior.

Los principales grupos de productos que deben, por lo menos quedar incluídos en los análisis de la naturaleza indicada son:

- Grano (cereales, leguminosas, etc.)
- Hortalizas y frutas
- Aves y huevos
- Ganado y Carnes
- Leche y productos derivados
- Materias primas agrícolas de uso industrial

Los costos de mercadeo que son bajos en relación a los precios agrícolas son típicos de áreas cuya economía es principalmente agrícola. Hoy en día hay muchos más grabajadores de tiempo completo dedicados a la comercialización de productos agrícolas que dedicados a producirlos. Más servicios se han establecido en mercadeo y más gente ha sido adquirida para llevarlos a cabo. Una manera de analizar el costo de mercadeo es ver qué porción del peso gastado por el consumidor en alimentos va hacia la comercialización o al agricultor.

Los costos de mercadeo varían considerablemente de producto a producto.

B. El margen de la comercialización

Se define como la diferencia entre la cantidad que los consumidores pagan por el producto final y la cantidad recibida por los productores.

El margen de la comercialización está constituído por los márgenes individuales obtenidos por los distintos intermediarios que asumen de hecho la propiedad de un producto para revenderlo y por los costos específicos de los servicios prestados.

El comercializar productos alimenticios desde las fincas hasta el consumidor, cuesta mucho dinero. Cada año dicho costo aumenta; entre algunas de las causas que puedan ocasionar tales aumentos se encuentran:

- Alza en el nivel general de los precios
- Las cantidades de alimentos movidas a través del sistema de mercadeo ha aumentado al mismo tiempo que la población y la producción.
- Se ha aumentado los procesamientos y servicios para satisfacer los consumidores.

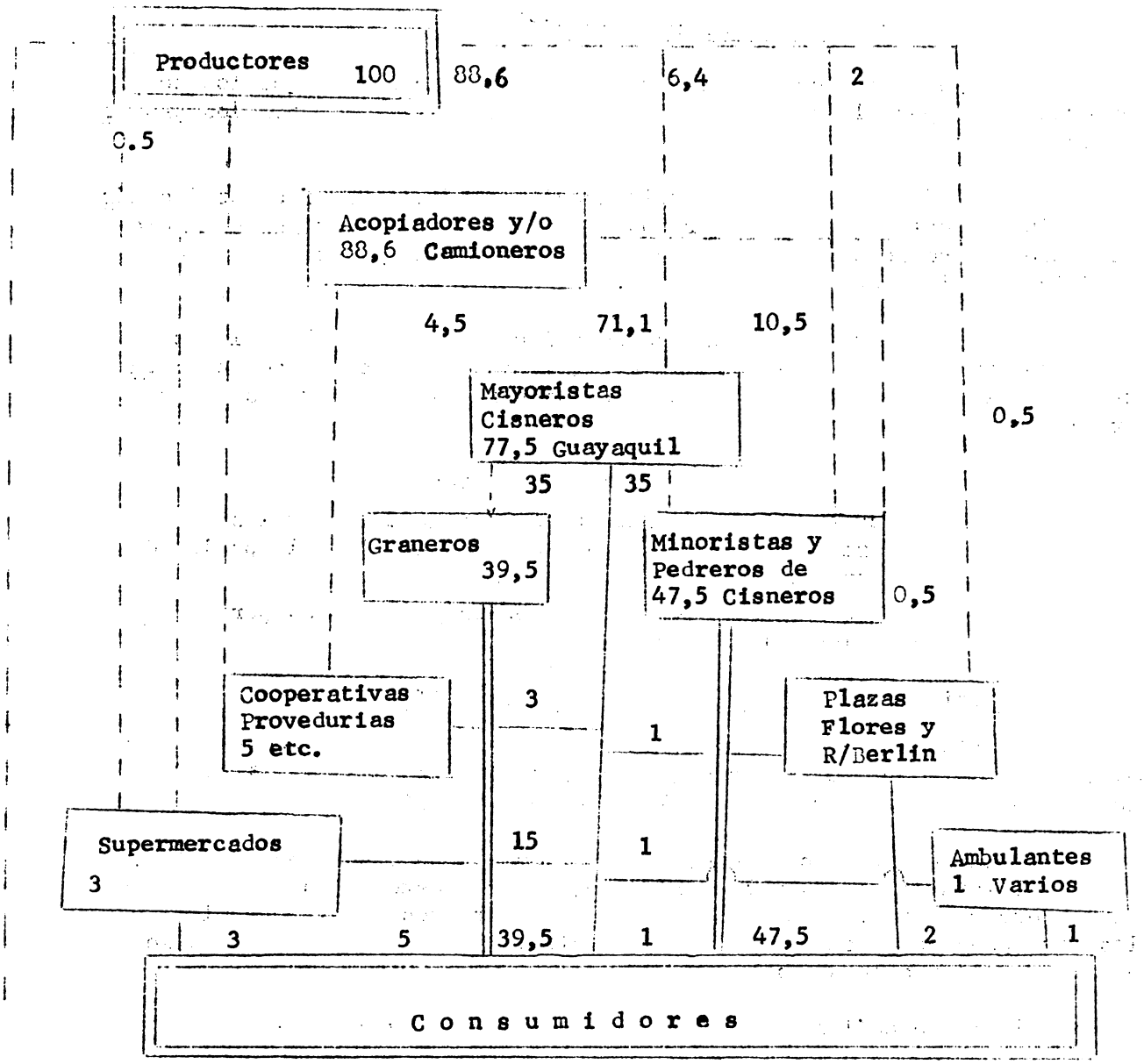
1. Análisis de los gastos de la comercialización

En países como Estados Unidos, el costo principal y dominante en el costo de mercadeo es el trabajo. Los salarios se llevaron el 47% del total, los gastos de transporte el 12% en el año 1964.

Si se analizan los grupos institucionales de los intermediarios, los detallistas se llevan la tercera parte del costo y las procesadoras otra tercera parte. Esto nos indica cómo diferentes personas se llevan las porciones del gasto en comercialización, sin embargo, debe tenerse en cuenta algunas consideraciones.

El último análisis tiene las siguientes observaciones:

Gráfica de los Canales de Mercadeo de los Víveres no elaborados*
que se Consumen en Medellín (1966-1967)



Convenciones

Intermediarios mayoristas -------- Canales externos de mercadeo

Intermediarios detallistas _____ Canales de mercadeo de Medellín

Números: Importancia relativa aproximada de canales e intermediarios.

* Con excepción de panela.

a. Es muy difícil comparar márgenes entre instituciones de mercadeo de un producto con otro a menos que uno conozca las operaciones funcionales que toman lugar dentro de cada nivel institucional.

b. Es muy difícil dividir costos en aquellos ejemplos en los cuales una firma integrada está llevando a cabo funciones tradicionales hechas por unidades independientes.

2. La porción del agricultor (Famer's share)

Siempre se investiga el alto costo de mercadeo, Si los tiempos son prósperos y los precios altos, los trabajadores y consumidores son los principales agitadores contra el alto costo del mercadeo, en tiempos de depresión y de precios bajos, los agricultores son los principales agitadores. A pesar de esos intereses se pone atención en la porción del agricultor del peso gastado por el consumidor en alimentos. El agricultor recibe lo que el consumidor paga por alimentos después de haber quitado los varios costos de mercadeo, a este residuo lo llamaremos "PORCION DEL AGRICULTOR".

3. Diferencias entre productos en la porción del agricultor

A pesar de la atención a los cambios en las porciones del agricultor, la amplia variación en los tamaños de la porción de los agricultores para diferentes productos es de gran solvencia. Hay muchas razones para dichas diferencias, algunos productos son más complejos que los otros.

Las diferencias en el tamaño de la porción del agricultor refleja el efecto de las características del producto y en la complejidad de las funciones de mercadeo que deben ser llevadas a cabo.

a. Procesamiento

Entre más trabajo se haga cambiando la forma del producto para satisfacer al consumidor, más grandes serán los costos del mercadeo.

b. Perecederos

El mercadeo de productos perecederos es usualmente más costoso que el mercadeo de los perecederos. El estropeo y deterioro son mucho más frecuente y al adicionar refrigeración, ello adiciona costo.

c. Volumen en relación al valor

Algunos productos requerirán más espacio en transporte y almacenamiento elevando los costos del mercadeo.

d. Producción estacional (por cosechas)

Ello exigirá mayores necesidades de almacenamiento, transporte y empaque adecuado para evitar pérdidas.

e. Factores institucionales

- Alto grado de integración vertical
- Organizado sistema de información de mercadeo

4. La porción del agricultor como una medida de eficiencia de la Comercializacion

Los cambios en la porción del agricultor sobre un período de tiempo no es un adecuado indicador de los cambios en la eficiencia del mercadeo. En un mercado próspero prevalece una porción más alta al agricultor pero puede ser menos eficiente.

Lo importante no es el tamaño de la porción, pero más bien el ingreso total recibido por los productores agrícolas de la venta de sus productos y es aquí donde el concepto de elasticidad ingreso y elasticidad precio vienen a desempeñar un papel muy importante.

5. Tendencia de los márgenes de la comercialización

Con un perfecto funcionamiento y altamente eficiente sistema de mercadeo, los costos totales aún serán grandes. Los productos agrícolas son materia prima, voluminosos y perecederos lo cual requiere procesamiento extensivo y cuidadoso manejo.

El volúmen de la producción está concentrado dentro de una relativamente pequeña área las mayores áreas de consumo concentrada dentro de limitada área. A veces distantes

El aumento en la cantidad de alimentos debe ser manejada por el sistema, sus características son creciente demanda debido al aumento de la población, menos de la producción es consumida por aquellos que la producen, la población rural decrece y la urbana aumenta. Los altos costos de mercadeo provienen también de la supremacia del consumidor. Los deseos del consumidor será satisfechos siempre y cuando él los pague. El hábito y los gustos varían. Con el aumento en el ingreso, las demanda por más productos procesados y nuevos servicios se harán efectivas. Aquí también el concepto de demanda, elasticidad, sirven como criterio de análisis para el técnico en mercadeo.

6. Estabilidad de los márgenes de la comercialización

Muchos de los costos de la comercialización tienden a ser fijos, por tanto los márgenes de comercialización son más estables que los precios.

Razón:

a. Muchos de los costos de llevar a cabo una particular función de mercadeo están relacionados al volúmen manipulado más bien que al valor de tal volúmen.

Ejemplos:

En el matadero se usa la misma cantidad de gente para 100 puercos que para 50.

Se tiene el mismo espacio de transportar al llevar 1.000 cajas de huevos a 0.50 C cada uno o a 0.30 C cada uno.

b. Tales costos se hace difícil ajustarlos al cambiante valor de los productos manipulados.

c. El relativo grado de competencia o control monopólico en la estructura del mercado participa en la inflexibilidad del margen.

d. El aumento de las uniones laborales, conduce a incrementos en salarios y mejores prácticas de empleo.

7. Los Costos del trabajo en mercadeo

Los elementos fijos de los márgenes de comercialización son principalmente el transporte, los salarios, los intereses y las rentas.

Los productos elaborados usan estos tipos de elemento, de ahí que los márgenes sean más estables. Tenemos alimentos muy elaborados en fábricas procesadoras en cada país.

En los productos no elaborados los márgenes dependen del manipuleo, los intermediarios y de los canales de comercialización a seguir. El márgen más bajo suele ser el de los huevos, que poseen elevado valor por unidad y apenas precisan de ninguna elaboración entre producción y consumidor. Una gran porción del margen total del mercadeo es atribuido a salarios, lo cual hace que se enfoque y se hagan esfuerzos por reducir los costos del procesamiento de mercadeo en términos de mano de obra, la tecnología moderna es de especial interés en estos casos.

Una especial atención en política de mercadeo se debe dar a las acciones y desarrollos que afectan los precios y la utilización del trabajo. Algunas de las causas que originan problemas en la mano de obra son:

-Uniones de la fuerza laboral, sindicatos, organización agraria, cooperativas laborales.

-Leyes sobre salarios mínimos

-Inflación

La esperanza de reducir los salarios es una aproximación no realística, por lo cual se hace necesario estudiar más a fondo los otros factores que afectan los márgenes de comercialización si queremos reducir el costo del mercado.

C. Cálculo de los márgenes de comercialización

1. Métodos de estimación

Para determinar los gastos en que se incurren desde la granja al consumidor final, se pueden, emplear los siguientes métodos

a. Seleccionar varios lotes o cargas de camión (fruta) y seguirlos a través de todo el sistema de comercialización.

Hay que determinar que los lotes sean representativos del sistema de mercado. En Colombia algunos productos pierden su identidad en el camino, por ejemplo, el ganado de Montería a Medellín, de Medellín a Cártago y de ahí a todo el Valle. En cada una de estas partes se destina el ganado a cría, levante o se vende a matarifes, por tanto, puede perder su identidad en cualquiera de esas ciudades.

b. Se obtiene la suma total de las ventas y compras efectuadas por las agencias comercializadoras de cada producto, y el número de unidades de manipuladas.

Ventas - Compras / # de unidades	Margen de comercialización a los diferentes niveles

c. Comparar los precios de los productos en los diferentes planos de la comercialización. Este método dependerá de la disponibilidad de series de tiempo representativos y comparables para cada uno de sus planos.

2. Problemas al medir márgenes de comercialización

a. Existen dificultades en determinar el precio promedio al nivel del detallista al cual se vende un productos en un período determinado, sea en una semana, más, etc.

b. Variaciones en los precios al detalle son originados por la marca del producto, calidad, unidad de venta, empaque, clase de negocio y por la localización geográfica de la producción.

c. Otros problemas surgen al determinar cual es el precio promedio en la finca para determinados productos.

d. Hay dificultades en obtener información adecuada sobre mermas de la cantidad física desde que el producto sale desde la finca hasta que llega a manos del consumidor.

e. Dificultad en establecer el valor de los productos derivados tales como féculas, o cuando un producto forma parte de un concentrado, etc.

3. Los márgenes de la comercialización y su eficiencia

Que los costos de comercialización sean altos no significa necesariamente que el sistema sea ineficiente. Ello es una evidencia fundamental de los importantes cambios que estan tomando lugar dentro del sistema total de la producción y del mercadeo durante los últimos años.

Para analizar dichos costos de la comercialización dentro del marco de eficiencia, debemos hacerlo usando el criterio de utilidad. Utilidad de lugar, tiempo y forma.

a. Lugar

El espacio geográfico, la especialización en un determinado producto puede implicar reducción en el costo de la producción, pero debido a la localización aumentan los costos de mercadeo, posiblemente el agricultor se puede beneficiar de ello.

b. Tiempo

La utilidad debido al tiempo está muy relacionada con los bienes de consumo. El hecho de que los consumidores requieren que los productos estén disponibles todo el año implica almacenamiento, empacado, embotellar, congelación, etc. lo cual aumenta los costos.

c. Forma

Vinculado con los dos anteriores, el producto final debido a la rápida urbanización, los consumidores requieren productos más fáciles de cocinar, en formas más convenientes, lo cual requiere más costos debido a la investigación, propaganda, esfuerzo de venta, etc.

La relativa estabilidad de los márgnes de comercialización en comparación con la variación de los precios al detal es una cuestión de gran importancia en determinar la influencia de los márgenes de comercialización en los precios e ingresos recibidos por los agricultores. Si los márgenes fueran siempre una proporción fija de los precios al detallista o de los precios al agricultor, entonces los cambios porcentuales al detal y en los precios agrícolas serían idénticos y los ingresos agrícolas fluctuarían en la misma proporción a los gastos de los consumidores.

VII SUGERENCIAS PARA UN ESQUEMA OPERATIVO DE ANALISIS DE PROBLEMAS DE COMERCIALIZACION

Sugerencias para un esquema operativo de análisis de problemas de comercialización *

Es de importancia plantear las finalidades precisas de una política de intervención dentro del marco de una política y planes integrales de desarrollo agropecuario y económico generales.

Los objetivos que suelen perseguirse con una política de comercialización son los siguientes:

Lograr una elevación masiva de los ingresos de la masa campesina, a través de una mayor participación en los márgenes de precios del comercio intermediario. Ello puede plantearse como uno de los requisitos para fomentar la producción de consumo interno, o para expandir las exportaciones.

Estimular la ampliación del tipo de agricultura comercial en lugar de la subsistencia.

Rebajar los márgenes de mercadeo al máximo compatible con una ejecución eficiente de funciones comerciales tales como transporte, almacenaje, empaque, compra y venta, clasificación y tipificación, financiamiento, etc., y con un margen adecuado de utilidades para garantizar interés en el ejercicio de los servicios intermediarios.

* Conferencia dictada por V.B. Mannarelli a funcionarios de la Caja Agraria. Bogotá. 1.968.

- Promover condiciones tales que induzcan a la eliminación de intermediarios ineficientes y a la implantación de sistemas de distribución en donde la utilidad del comerciante se fundamenta en los volúmenes de venta y no en elevados márgenes de utilidad por unidad vendida, como es la tendencia general en comercios donde predominan los pequeños, e incluso, minúsculos intermediarios.

- Asegurar el abastecimiento adecuado, en particular de los alimentos básicos para la alimentación popular, en el espacio, tiempo y forma. Vale decir, impulsar una racional distribución geográfica y estacional de éstos, así como sistemas de clasificación que traduzcan al productos los beneficios económicos de la diferenciación cualitativa de precios pagados por el consumidor.

- Evitar fluctuaciones erráticas, anual y estacionables de precios, a todos los niveles del mercado.

- Inducir a cambios considerados necesarios en las dietas alimenticias habituales, destinados a elevar los indices nutricionales de la población, lo cual tiene una repercusión, a menudo mal evaluada, sobre las perspectivas reales de desenvolvimiento económico, social y cultural de los pueblos.

- Propiciar condiciones favorables en los mercados tendientes a lograr el mejoramiento cualitativo de la producción en implantar prácticas comerciales éticas y racionales.

- Lograr transferencias intersectoriales de ingresos que sean favorables al desarrollo económico agrícola y general.

- Actúan como complementación indispensable para el buen éxito de los programas de reforma agraria y/o colonización que se lleven a efecto.

- Introducir sistemas de sustentación de precios para el productor y/o de venta al consumidor, destinados a reducir márgenes excesivos y promover ingresos adecuados para el sector agrícola, pero de carácter evolutivo que permitan establecer los reajustes necesarios de acuerdo con el desenvolvimiento del sector y de la economía en general.

Prácticamente todos los países de América Latina, han elaborado o están en el proceso de hacerlo, planes integrales de desarrollo económico* como uno de los pre-requisitos necesarios para obtener financiamiento externo ya sea a través del Banco Internacional de Desarrollo u otras agencias crediticias de carácter internacional.

---

* Título Segundo de la Carta de Punta del Este.

Dentro de la programación del desenvolvimiento económico de los países de América Latina, juegan un rol de importancia externa los proyectos destinados a impulsar el desarrollo del sector agrícola, ya sea desde el punto de vista estrictamente económico, o en relación a los aspectos sociales y políticos vinculados a el.

Es en conexión con los programas mencionados, que debe plantearse la acción estatal respecto a la comercialización de productos agropecuarios.

Ello equivale a decir, en otras palabras, que la programación del mercadeo de estos productos, debe estar concebida en estrecha coordinación con las metas y prioridades fijadas para el sector agropecuario y en relación, además, a la evolución que se prevea respecto a la demanda efectiva de la población consumidora por dichos artículos, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo.

La programación del desarrollo agrícola, una de cuyas partes fundamentales es el mercadeo, está ligada en la práctica en gran medida a la política agraria que un país ha decidido llevar a cabo. Es, desde luego, muy diferente programar el desarrollo del sector agrícola bajo una política que otorga total prioridad a la reforma agraria, por ejemplo, que al simple fomento de la producción sin tocar los aspectos institucionales tradicionales.

Para una adecuada planificación del desarrollo comercial, es necesario tener un diagnóstico completo de la situación y problemas existentes para los principales grupos de productos agropecuarios. Este aspecto constituye uno de los obstáculos más serios con que debe enfrentarse el economista agrícola en la mayor parte de los países latinoamericanos; no existen prácticamente dichos diagnósticos, o si los hay para algún producto son generalmente incompletos desde el punto de vista metodológico.

Las causas principales de esta situación, son normalmente las siguientes:

Falta de economistas agrícolas capacitados en mercadeo.

Ausencia de oficinas especializadas para analizar estos problemas, en los organismos gubernamentales.

-Desconocimiento o escaso interés en los medios oficiales por estudios realizados en forma sistemática. Es característico abordar los problemas comerciales cuando llegan al punto de constituír un aspecto serio para los gobiernos, debido a las presiones del sector agrícola o de masas consumidora; entonces se buscan soluciones "sobre la marcha"., muchas veces sin contar con los antecedentes económicos y técnicos requeridos para actuar acertadamente.

-En las escuelas universitarias de agronomía y/o economía generalmente no existen cátedras sobre estas materias. Solamente en muy pocos países del área se han implantado cursos de mercadeo de agropecuarios en los últimos años. Uno de los cursos más "antiguos" en latinoamérica sobre comercialización, han sido los datos en la Universidad de Chile, para la carrera de ingeniero agrónomo, a contar de 1954 aproximadamente.

En la primera fase del análisis de mercadeo de agropecuarios, se requiere de lo que denominamos el diagnóstico, cuyo contenido general debe abarcar principalmente los aspectos siguientes, para cada producto o grupo de productos afines:

-Localización y magnitud relativa de las principales áreas de abastecimiento y consumo del producto comercializado en el país.

-Determinación de los canales comerciales e importancia relativa (volúmenes comercializados) de cada uno en el mercadeo global.

-Establecer con el mayor detalle posible de canales y volúmenes comerciales entre cada área de abastecimiento importante y los principales centros de consumo (ciudades de magnitud normalmente, en muchos países del área es la capital y una o dos ciudades, a lo sumo).

-Determinación de los márgenes de comercialización globales para cada canal, dentro del gráfico de canales y volúmenes anteriormente señalado. Luego, determinación de los márgenes parciales, dentro de cada canal correspondiente a las principales funciones realizadas y a cada tipo de intermediario.

-Análisis económico-técnico destinado a plantear claramente las deficiencias encontradas en los procesos y funciones comerciales y magnitud de ellos. Para mayor claridad, es aconsejable agrupar los problemas encontrados al nivel: (a) del agricultor; (b) del mayoreo; (c) de la industria elaborada y (d) del comercio al detalle.

Este diagnósticos del comercio de agropecuarios, para fines de programación, debe cubrir, al menos, los siguientes grupos de productos en cada país, tanto para la exportación como de consumo interno:

-Granos
-Ganado, carnes y subproductos
-Leche y productos derivados
-Hortalizas, frutas y tubérculos
-Aves y huevos
-Otros productos de especial interés en cada país.

Desde luego, que, dentro de cada categoría de artículos, hay que seleccionar los más importantes (que representan el mayor volúmen total comercializado), en una primera etapa de la investigación.

Una vez que se hayan diagnósticado los problemas comerciales de los productos más importantes de un país, es posible entrar en la etapa de programación del desarrollo del mercadeo en buena forma.

Los tipos de problemas que frecuentemente se encuentran en los análisis y diagnósticos del mercadeo, pueden ser agrupados en las siguientes categorías principales:

-Deficiencias derivadas de situaciones ologopsónico-ologopólicas dentro de los canales comerciales, tanto a los niveles locales como en el mercado nacional e internacional.

-Problemas causados por insuficiente o inadecuada infra-estructura comercial (carreteras, plantas de almacenaje corriente y/o refrigerado, locales para desarrollar un eficiente comercio mayorista, etc.

-Costos excesivos cuyo origen es el desconocimiento de prácticas o métodos comerciales evoluionados o de uso de equipos o sistemas manipuleo, embalaje, etc., más adecuados.

-Problemas originados por ausencia de legislación o reglamentación gubernamental adecuada y/o de intervención estatal mal orientada o ejecutada.

-Anomalías cuyo origen se encuentra en la falta de coordinación de la política con algunos aspectos de política de producción.

- Defectos resultantes de la falta de organización de los agricultores en la comercialización de sus productos; vale decir, ausencia de cooperativas de mercadeo, por ejemplo.

De acuerdo con lo procedente, al programarse el desarrollo del comercio agropecuario, deberán ser consideradas normalmente los aspectos siguientes:

1. Inversiones en infraestructura comercial

Los más importantes comunmente son los siguientes:

a. Vías y medios de transporte (carreteras, ferrocarriles).

b. Plantas de almacenaje y conservación de productos (elevadores de granos, bodegas, frigoríficos).

c. Mercados mayoristas: locales apropiados para el mercadeo al por mayor de productos con facilidades para efectuar subastas (ferias de animales, mercados de frutas y verduras, etc).

d. Plantas de selección y embalaje de frutas y verduras e industrias elaboradoras de productos agropecuarios (enlatadoras, rastros frigoríficos de ganado y aves, plantas lecheras, etc) especialmente al nivel de las cooperativas agrícolas.

e. Locales para el comercio minorista (mercados minoristas, supermercados, etc.)

2. Creación de organismos coordinadores del desarrollo de programas de fomento a la producción (crédito agrícola y asistencia técnica principalmente) y del mercadeo.

En la gran mayoría de los países del área ello involucra una coordinación y control al más alto nivel posible de la acción de diversos organismos gubernamentales y autónomos, tanto en el ámbito nacional como en el plano local. En determinados casos, ello requerirá, incluso de modificaciones en la legislación y régimen administrativo fiscal vigente.

3. Dictación o modificación de leyes que rigen las atribuciones del Estado en el mercadeo de agropecuarios y que permitan actuar en la reglamentación o intervención del comercio y en la prevención de prácticas monopólicas.

4. Programas de educación y capacitación en mercadeo al nivel profesional y técnico, administrativo y laboral.

En este último uno de los aspectos de mayor importancia que debe ser encarado por los encargados de programar el desarrollo de un sistema comercial moderno. Ello involucra el entrenamiento, a varios niveles, no sólo de personal gubernamental sino que, además, debe abarcar al sector comercial privado existente en el país y a la enseñanza universitaria y técnica.

5. Desarrollo de cooperativas de comercialización al nivel del agricultor, ya sea como organismos especializados o cooperativas múltiples de producción, crédito y comercialización. Simultaneamente, promover el establecimiento también, de cooperativas de consumo.

6. Establecimiento de servicios públicos de análisis e información de mercados y de clasificación normalizada para los principales productos agropecuarios. Este último aspecto involucra la creación de un cuerpo de clasificadores oficiales, con sus respectivos laboratorios.

7. Organización de la administración en ciertas instituciones comerciales para que sirvan adecuadamente al sector agrícola y consumidor especialmente (mercados mayoristas, plantas elaboradoras, etc).

8. Ejecución Una vez programadas las acciones de diversa índole que es conveniente sean llevadas a cabo por el Estado directamente (y/o promociones del sector privado), para mejorar los sistemas de comercialización tradicionales, así como las inversiones requeridas en el mercado, es necesario que se constituya una autoridad nacional y local, con atribuciones fucientes para supervisar y coordinar la acción de las diferentes agencias involucradas en cada aspecto del programa. Estas autoridades (Juntas de Mercadeo, Comités, etc.) cuya responsabilidad es llevar adelante este aspecto tan importante de la programación agropecuaria, deberán estar debidamente conectadas al organismo planificador nacional, para la adecuada vinculación con el programa racional de desarrollo.

En estas Juntas o Comités es conveniente que tengan representación preponderante el Estado en la etapa de desarrollo del programa, además de la participación del sector privado agrícola, comercial y consumidor.

BIBLIOGRAFIA

1. ABBOTT, J.C. Problemas de la comercialización y medidas para mejorar la. Guía de Comercialización No. 1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma: Castaldi), 1958. 294 p.

2. _____ Marketing problems and improvement programs, Marketing Guide No 1. Food and Agriculture Organization of the United Nation (Rome: Tilli), 1958. 260 p.

3. _____ et. al. La Comercialización, su influencia en la productividad. Estudio Básico No. 4. Campaña Mundial contra el Hambre Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma: Pannetto & Petrelli). 1962. 129 p.

4. _____ et. al. Marketing Its role increasing productivity Basic Studey No. 4 Food and agriculture Organization of the United Nations (Rome: Pannetto & Petrelli)' 1962. 115. p.

5. _____ y CREUPELANDT. N.C. Creación y funcionamiento de las juntas del mercadeo agrícola. Guía de Mercadeo No. 5 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma:Castaldi), 1966. 271 p.

6. _____ and ___ Agricultural marketing boards - Their establishment and operation. Marketing Guide No 5 Food and Agriculture Organization of the United Nations (Rome: F.A.O./ Italy), 1966. 236 p.

7. BURDETTE,R.F. y ABBOTT, J.C. La comercialización del ganado y de la carne, Guía de Comercialización No 3 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma: Fausto Failli) 1960, 228, p.

8. BRUNK, M.E. Y DARRAH, L.B. Marketing of Agriculture products. The Ronald Press Company. New York, 1955.

9. BURDETTE, R.F. and ABBOTT, J.C. Marketing Livestock and meat. Marketing Guide No 3, Food and Agriculture Organization of the United Nations (Rome: F.A.O./Italy)1960, 209 p.

10. COLLINS, N.R. y HOLTON R.H. Programación de cambios en la comercialización en el desarrollo económico planeado. En Carl K. Eicher y Lawrence W. Witt (editores). La agricultura en el desarrollo económico, publicación del Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (México: Limusa Wiley), 1968. pp. 411-422.

11. CROXTON, F. COWDEN, D. Estadística general aplicada Fondo de Cultura Económica. México, 1967.

12. EICHER, C. K. y WITT, L. La agricultura en el Desarrollo económico Centro Regional de Ayuda Técnica México, 1968, 478. p.

13. FAO. Servicios de información de Mercadeo Agrícola, informe conferencia técnica de la FAO sobre los servicios de información de mercadeo agrícola en América Latina, Lima, Perú, Diciembre,1969.

14. _____ Los problemas de la comercialización y medidas para mejorarlas. Guía No 1. Roma.

15. GRAJALES, G. Mercadeo agropecuario e información de precios y mercados. Curso Información de Precios y Mercadeo. Ministerio de Agricultura e IICA de la OEA, Quito, Ecuador, Setiembre, 1970. (mimeografiado).

16. IDEMA. Estudio de vialidad para el ensanche de la red de almacenamiento para granos de INA, ILMA. Bogotá, 1964.

17. KOHLS, R. L. Marketing of Agricultural Products. Third ed.: New York Macmillan, 1967. 462. p.

18. MANNARELLI, V.B. La comercialización y el abastecimiento de alimentos en Latinoamérica. Informe de Comercialización No 66/1. Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agrícola, Bogotá, 1966, 15 p. (mimeografiado).

19. _____ El mercadeo de los productos agropecuarios. Conferencia dictada a funcionarios de la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero. Bogotá, Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agrícola, Setiembre, 1966, 16. p.

20. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). Políticas gubernamentales de mercadeo en América Latina. Informe del Seminario de la FAO sobre políticas gubernamentales de Mercadeo en América Latina. (Roma : FAO) 1967 155 p. (Multilith).

21. NUEVOS MERCADOS, La revista del Exportador Latinoamericano. Bogotá, Colombia, Números: Mayo-Junio y Julio, 1970.

22. SHEPHERD, G.S. Productos Agrícolas y Ganaderos. Mercadotecnia y Análisis Económico. México. Editorial Continental, 1964, 611 p.

23. _____ Marketing Farm Products. Economic Analysis. Forth Edition/ Revised Printing. Ames : Iowa State University, 1965.

24. SUITS, D.B. An introduction to quantitative economic Analysis.Forth Edition/Revised Printing. Ames : Iowa State University, 1965.

25. _____ An introduction to quantitative economic research. Ran McNally & Co., Chicago, 1963, pp. 155 y S.S.

26. THONSEN, F. L. Agricultural Marketing. MacGraw Hill Book Cp. New York, 1951.

27. TORRES, H. ESTRADA. C. Estudio sobre la capacidad de almacenamiento en la Zona Geográfica del Valle del Cauca. Cali, 1965. (no-publicado).

28. Curso de mercadeo Agrícola. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Zona Andina Lima, Perú, Enero, 1971 (Mimeografiado).

vch - II-18-77

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia

Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria - PNCA

EVALUACION DEL CURSO PARA LABORATORISTAS DE GRANOS

Instituto de Mercadeo Agropecuario, IDEMA

Bogotá, mayo 30 a julio 15 de 1977

Usted podrá ayudarnos a mejorar el nivel académico llenando este formulario de evaluación.

La información es estrictamente confidencial y anónima. No pretende otro objetivo que el de conocer el criterio de los participantes a fin de revisar la organización, programa, métodos de enseñanza y demás aspectos para permitir mejorar el diseño y ejecución de futuros cursos sobre esta materia.

OBJETIVOS DEL CURSO

-Presentar adecuadamente al personal que trabaja en la adquisición y tratamiento de granos dentro del Instituto.

-Cubrir las necesidades que actualmente existen en las diferentes plantas de silos del Instituto.

1. ASPECTOS GENERALES

A. En qué forma fueron expuestos los objetivos del curso?

Confusamente ☐ Claramente ☐

B. Considera usted que los objetivos del curso se cumplieron en forma?

No se cumplieron ☐

Parcialmente cumplidos ☐

Totalmente cumplidos ☐

C. El curso, según su criterio, ha satisfecho sus aspiraciones?

No ☐

Parcialmente ☐

Sí ☐

D. Cree usted que el curso ofrecido será en el ejercicio de sus funciones profesionales:

No útil ☐

Poco útil ☐

Util ☐

E. Qué sugerencias tiene con respecto a la omisión o inclusión de ciertas partes o temas para mejorar este tipo de cursos

1. OMISION _____

_____

_____

_____

_____

2. INCLUSION _____

_____

_____

_____

_____

II. ASPECTOS DE ORGANIZACION Y EJECUCION

A. Estima que la Coordinación del curso fue:

Acertada ☐

Desacertada ☐

B. La duración del curso fue:

Corta ☐

Suficiente ☐

Larga ☐

C. Además de las horas de clase necesitó usted utilizar tiempo adicional para consultas o estudio

Sí ☐

No ☐

Observaciones Adicionales

III. ASPECTOS ACADEMICOS Y DIDACTICOS

A. Encontró usted el curso en general:

Monótono ☐

Término Medio ☐

Atractivo ☐

B. Considera usted que el nivel académico de los participantes (alumnos) fue:

Bajo ☐

Regular ☐

Alto ☐

C. El Ritmo de trabajo en el curso fue:

Inadecuado ☐

Adecuado ☐

D. Le ayudó este curso a desarrollar su capacidad de análisis?

Nada ☐

Poco ☐

Mucho ☐

E. Se podría anotar que este curso permitió desarrollar la creatividad de los participantes?

Nada ☐

Poco ☐

Mucho ☐

F. Logró el curso aportar a usted nuevos elementos para desarrollar su trabajo de campo?

No ☐

Término Medio ☐

Sí ☐

G. De acuerdo con los propósitos del curso, el tipo de material distribuído fue:

Inapropiado ☐

Apropiado ☐

H. Qué otras recomendaciones podría sugerir para organizar este tipo de cursos?

EVALUACION DE LOS TEMAS

Se espera que usted anote su criterio en relación con:

I. Utilidad del contenido de cada uno de los temas tratados en el curso de acuerdo con los objetivos del mismo.

II. Metodología de la enseñanza utilizada por los profesores en sus exposiciones.

A. DILIGENCIAMIENTO DE DOCUMENTOS (Hector Rozo)

La materia fue:

Util ☐ Poco útil ☐ No útil ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

La metodología de exposición utilizada fue:

Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

B. MERCADEO AGRICOLA (Nizar Vergara)

La materia fue:

Util ☐ Poco útil ☐ No útil ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

La metodología de exposición utilizada fue:

Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

C. CLASIFICACION Y TIPIFICACION (Pedro García)

La materia fue:

Util ☐ Poco útil ☐ No útil ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

La metodología de exposición utilizada fue:

Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

D. CONTROL Y CONSERVACION DE GRANOS (Publio Camacho)

La materia fue:

Util ☐ Poco útil ☐ No útil ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

La metodología de exposición utilizada fue:

Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

E. PROCESOS INDUSTRIALES (Publio Camacho)

La materia fue:

Util ☐ Poco útil ☐ No útil ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

La metodología de exposición utilizada fue:

Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

VII.12.77
jjg.