



Unidad Jurídica  
Secretaría Técnica de la Comisión Interna de  
Administración y Programación

SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL



## CONSTANCIA DE ACUERDO

En la sesión Extraordinaria 3/2011 de la Comisión Interna de Administración y Programación (CIDAP) de Diconsa, S.A. de C.V., celebrada el día 14 de diciembre de 2011, se presentó el siguiente acuerdo:

05/CIDAP 3/2011/2011/EXT. Con fundamento en lo dispuesto en el numeral VII, inciso b, atribución número 6, 15, 16 y 17 del Manual de Integración y Funcionamiento de la Comisión Interna de Administración y Programación (CIDAP) vigente, el pleno de la CIDAP autoriza la actualización, en sus términos, del documento de apoyo a la operación denominado Instructivo para el Muestreo y Análisis de Maíz, Frijol y Arroz. Asimismo se instruye, para que de conformidad con el Manual de Documentos Normativos vigente, se continúe con el proceso de formalización del citado Instructivo y se aplique dentro de la Entidad por el área responsable.

Se hace constar que el presente acuerdo formará parte del contenido del acta correspondiente. Se expide para los efectos legales y administrativos a que haya lugar, a los cuatro días del mes de enero de 2012.

Lic. Rudy Alejandro Prado Lima  
Secretario Técnico de la Comisión Interna  
de Administración y Programación de DICONSA, S.A. de C.V.



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

DICONSA, S.A. DE C.V.



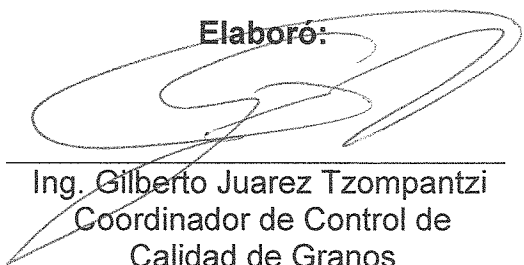
FOC- DIC-001

Hoja de autorización del Documento Normativo

**Instructivo para el muestreo y análisis de maíz, frijol y arroz**  
**Dirección de Comercialización**

Código: 20142- AB-AM-011

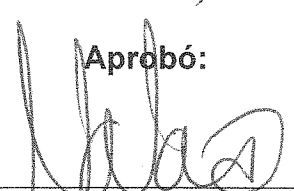
**Elaboró:**

  
Ing. Gilberto Juárez Tzompantzi  
Coordinador de Control de  
Calidad de Granos

**Revisó:**

  
Lic. Jorge Salvatella Rosales  
Gerente Comercial de Granos y  
Azúcar

**Aprobó:**

  
Lic. Luis Adalberto Navarro  
López  
Director de Comercialización

Fecha de documentación:

30/XI/2011

Revisión número:

1

Copia número:

Copia asignada a:



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

DICONSA, S.A. DE C.V.



FO-DGO-002

Presentación del Documento

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

INDICE.....	
OBJETIVO.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	4
GLOSARIO.....	5
RESPONSABILIDAD.....	8
1 MUESTREO Y ANÁLISIS DE GRANOS.....	8
1.1 Aspectos generales.....	8
1.2 Importancia del muestreo y del análisis de calidad de los granos.....	10
2 MUESTREO DE GRANO ENVASADO.....	11
2.1 Condiciones que deben cumplirse para un adecuado muestreo.....	11
2.2 Equipo, forma de uso y procedimiento para la extracción de muestras.....	12
2.3 Procedimiento para la obtención de la muestra representativa.....	15
3 ANALISIS DE CALIDAD DE GRANOS (MAIZ, FRIJOL Y ARROZ).....	17
3.1 Análisis organoléptico.....	18
3.2 Determinación de peso por hectolitro.....	21
3.3 Determinación de humedad.....	23
Procedimiento para la determinación de sanidad, excretas de roedor e impurezas.....	25
3.5 Análisis selectivo.....	26
3.5.1 Maíz.....	27
3.5.1.1 Principales daños y defectos.....	27
3.5.1.2 Clasificación.....	31
3.5.2 Frijol.....	32
3.5.2.1 Principales daños y defectos.....	32
3.5.2.2 Clasificación.....	35
3.5.2.3 Procedimiento para determinar el tiempo de cocimiento mediante ebullición.....	38
3.5.2.4 Procedimiento para determinar el tiempo de cocimiento mediante olla de presión.....	39
3.5.3 Arroz.....	40
3.5.3.1 Principales daños y defectos.....	41
3.5.3.2 Clasificación.....	41
3.5.3.3 Análisis de longitud del grano.....	43
3.5.4 Procedimiento para la determinación de daños y defectos y para la clasificación del grano.....	44



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

DICONSA, S.A. DE C.V.



FO-DGO-002

Presentación del Documento

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

ANEXO 1  
ANEXO 2  
ANEXO 3  
ANEXO 4



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**OBJETIVO**

Dar a conocer los conceptos, procedimientos, el equipo y el manejo de éste para realizar el muestreo y análisis de calidad de los granos de maíz, frijol y arroz, que compra, almacena y comercializa Diconsa a fin de garantizar que dichos granos tengan las características requeridas para el consumo de su población objetivo.

**JUSTIFICACIÓN**

Uno de los efectos del creciente aumento de la población en el mundo ha sido el incremento en la demanda de granos para sus diversos usos. Esta tendencia ha venido acompañada de una mayor exigencia en cuanto a los estándares de calidad permitidos para este tipo de productos, sobre todo, cuando su destino final es el consumo humano. Por ejemplo, anteriormente el maíz se distribuía con contenidos de impurezas de hasta el 3.0%, mientras que en la actualidad tiende a comercializarse bien cribado con niveles máximos de impurezas del 0.2% al 0.5%. En el caso del frijol, anteriormente éste se comercializaba sin contar con ningún proceso de cribado y pulido, mientras que actualmente la tendencia es comercializarlo contando con tales procesos.

Entre los principales productos de la Canasta Básica que Diconsa comercializa a través de sus tiendas se encuentran granos como el maíz, frijol y arroz, lo cual lleva implícita la necesidad de conocer las características de calidad que poseen las partidas o lotes de granos que se están manejando, para saber si éstos cumplen con las características requeridas por el o la consumidor(a). Ello motiva a la Dirección de Comercialización a la emisión del presente documento normativo.



INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

## GLOSARIO

**Almacenamiento.** Acción de almacenar, guardar cosas en un almacén u otro lugar, generalmente de forma ordenada, para poder disponer de ellas cuando se necesite o convenga.

**Almidonoso.** Relativo a que contiene un alto porcentaje de almidón, provocando una apariencia blanquecina.

**Análisis de granos:** Conjunto de operaciones y procedimientos sistemáticos por medio de las cuales se separan, identifican, cuantifican y determinan los parámetros de calidad de los granos.

**Caladores cónicos de mano:** Son muestreadores de granos hechos de tubo de acero inoxidable con corte paulatino que inicia desde el término del mango de aproximadamente 5 cm., hasta terminar en una punta reforzada con acero fundido para evitar que ésta se doble con el uso.

**Calidad:** Grado en el que el conjunto de características propias del grano o producto cumple con los requisitos establecidos para él.

**Certificación de granos:** Proceso que tiene como fin fundamental el afirmar o testimoniar documentalmente la calidad analítica comprobada de un lote de granos analizado.

**Cotiledón.** En semillas parte externa que rodea al germen en monocotiledones (maíz) y al embrión en dicotiledones (frijol), primera hoja del embrión de las plantas fanerógamas.

**Culinario.** Pertenciente o relativo a la cocina. Arte de guisar.

**Cribado.** Acción de cribar. Pasar una semilla, un mineral u otra materia por la criba para separar las partes menudas de las gruesas.

**Enjuto.** Delgado, muy flaco.

**Foco de calentamiento.** Punto o zona de un almacenamiento de grano con mayor temperatura del resto del grano.



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**Fosfina.** Gas toxico fosfuro de hidrogeno utilizado en fumigaciones, que se genera de la reacción de fosfuro de aluminio y vapor de agua.

**Germen.** Embrión, bosquejo de la futura planta que se encuentra dentro de la semilla.

**Granos:** Frutos de las plantas que contienen las reservas nutritivas para el desarrollo de una nueva planta, misma reserva nutritiva que será utilizada para el consumo humano, forrajero industrial, artesanal, etcétera.

**Hifas.** Nombre de los filamentos que constituyen el micelio de un hongo.

**Insecto Primario.** Insecto de los granos almacenados que tiene la capacidad, el o sus larvas, de romper un grano entero, introducirse y alimentarse de el.

**Insecto Secundario.** Insecto de los granos almacenados que no tiene la capacidad de romper un grano entero, alimentándose de granos rotos, picados o molidos.

**Latencia.** En semillas apariencia de inactividad biológica.

**Micro ecosistema.** Micro comunidad integrada por un conjunto de seres vivos interrelacionados y por el medio que habitan.

**Moho.** Nombre común de los hongos ascomicetos filamentosos que se desarrollan sobre materia orgánica, en condiciones de humedad o descomposición.

**Muestra compuesta:** Conjunto de muestras primarias que integran el proceso de muestreo de un lote completo y su tamaño no debe de ser menor a 2 kgs. pero si lo puede exceder significativamente dependiendo del tamaño del lote muestreado.

**Muestra de archivo:** Muestra que se obtiene por duplicado de la muestra analizada y que se conserva debidamente cerrada e identificada por un determinado periodo de tiempo para cualquier aclaración, duda o controversia con respecto a los datos de calidad obtenidos.

**Muestra primaria:** El tamaño de cada porción de grano que se tome individualmente en cada punto de muestreo con el equipo respectivo (calador cónico, sonda de bala, sonda de alvéolos, etc.), debe de ser más o menos similar.



INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

**Muestra representativa:** Muestra que resulta de dividir la muestra compuesta hasta un volumen de aproximadamente 2 kilogramos, que serán los utilizados para el análisis de calidad.

**Muestreo de granos:** Procedimiento mediante el cual se obtiene de un lote o partida de granos, independientemente de su volumen y forma de almacenamiento, una porción representativa, la cual contiene todas las características de calidad de ese lote o partida de donde fue extraída.

**Ovipositar.** Acción de depositar huevecillos.

**Plántula.** Planta joven, al poco tiempo de brotar de la semilla.

**Plumula.** Yema que en el embrión de la planta es rudimento del tallo.

**Radícula.** Parte del embrión de las plantas que origina la raíz.

**Semillas:** Frutos de las plantas que contienen las reservas nutritivas para el desarrollo de una nueva planta y como tales serán utilizados para la reproducción o generación de una nueva planta.

**Termolábil.** Que se altera con facilidad con la acción del calor.

**Unidad de almacenamiento:** Todo lote, estiba, granel, pila etc., que se encuentre separada físicamente ya que al estar independiente tiene un comportamiento propio en cuanto a su estado de conservación.

**Unidad de transporte:** Medio que permite el traslado de un lugar a otro del grano ya sea en bultos o a granel.

**Variedad.** Cada uno de los grupos en que se dividen las especies, con características comunes y rasgos de diferenciación secundarios.

**Veteado.** Que tiene vetas, fajas o listas de una materia que se distingue de la masa en que se haya interpuesta.





## INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ 20142- AB011

### RESPONSABILIDAD.

La responsabilidad tanto del equipo como de la calidad de los granos recaerá en el(la) Jefe(a) del Almacén ya sea almacén central o Almacén Rural, por lo cual deberá de tener los conocimientos para realizar los procedimientos de muestreo y análisis de calidad de los granos que recibe y almacena.

### 1 MUESTREO Y ANÁLISIS DE GRANOS

#### 1.1 Aspectos Generales

El **muestreo de granos** es el procedimiento mediante el cual se obtiene de un lote o partida de granos (independientemente de su volumen y forma de almacenamiento), una porción representativa del grano (2 kilogramos), la cual contiene todas las características de calidad de donde fue extraída.

A partir del muestreo se obtienen las porciones de grano necesarias para realizar el análisis de los granos, al que puede definirse como el conjunto de operaciones y procedimientos sistemáticos por medio de los cuales se identifica la calidad de los granos. Tanto el muestreo como el análisis deberán realizarse:

**A) Durante la transacción comercial de compra-venta de granos**, para conocer sus características y con base en ellas determinar su valor comercial y negociar el precio al que deben adquirirse. Por ejemplo, en el caso del maíz es importante conocer previo a la transacción, el contenido de humedad, ya que entre mayor es su contenido de humedad, menor materia seca se estará adquiriendo. Lo anterior se traduce en pérdida de peso y, por lo tanto, en una pérdida del valor económico del volumen total. En la siguiente tabla se ilustra la forma en que se da esta merma durante el periodo de almacenamiento:

PERDIDA DE PESO POR PERDIDA DE HUMEDAD DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE GRANO

CONCEPTO	1ª QUINCENA ENERO	2ª QUINCENA ENERO	1ª QUINCENA FEBRERO	2ª QUINCENA FEBRERO	1ª QUINCENA MARZO	2ª QUINCENA MARZO	MERMA TOTAL
CONTENIDO DE HUMEDAD	% 15.00	14.50	14.00	13.50	13.00	12.40	
PERDIDA DE HUMEDAD	%	0.58	0.58	0.58	0.57	0.68	3.00
VARIACION DE PESO	kg 1,000.00	994.15	988.34	982.56	976.81	969.95	
PERDIDA DE PESO	kg	5.85	5.81	5.78	5.75	6.85	30.04
VALOR DEL GRANO	\$ 3,000.00	2,982.46	2,965.01	2,947.67	2,930.43	2,909.88	90.12



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**B) Durante la recepción del grano**, se deberá realizar un muestreo a cada una de las unidades de transporte (carretas, camiones, furgones, barcos, barcazas etc.) que introduzcan grano a la unidad de almacenamiento, para:

- a) Saber si el grano cumple las normas de calidad conforme a las establecidas en el **Anexo 2**, establecidas para el uso que se le dará al producto y aceptarlo o en su defecto rechazarlo.
- b) Establecer medidas adecuadas para conservar la calidad el grano, como la forma de almacenamiento, aplicación de insecticidas, fumigantes, aireaciones, cribado, etcétera.

**C) Durante el almacenamiento** para conocer la evolución de los parámetros de calidad del grano y así poder determinar acciones que permitan mantener las condiciones ambientales óptimas para su conservación.

Al respecto, es importante destacar que el grano es un organismo vegetal vivo en estado de latencia y que durante el almacenamiento se encuentra en un ambiente donde interactúan factores físicos (humedad y temperatura) y factores biológicos (aves, roedores, insectos y el propio metabolismo del grano).

Mientras los factores mencionados se encuentren en equilibrio, el grano se encontrará en buen estado de conservación, pero de presentarse alguna alteración en este micro ecosistema, la calidad puede verse afectada. De ahí que el monitoreo de los parámetros de calidad mediante el muestreo y análisis sea indispensable para conocer su comportamiento y de ser necesario aplicar las medidas tendientes a corregir el desequilibrio.

Este monitoreo deberá realizarse mediante un registro periódico en cada una de las unidades de almacenamiento, es decir, en todo lote, estiba, granel, pila etc. que se encuentre separada físicamente de otra unidad.

Es recomendable realizar el muestreo quincenalmente y en el caso de que las características físico- ambientales (humedad-temperatura) sean elevadas, es aconsejable hacerlo semanalmente. El registro periódico se debe realizar como se detalla en el siguiente cuadro;



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**REGISTRO DE DATOS DE CALIDAD DURANTE ALMACENAMIENTO DE MAIZ A GRANEL**

CONCEPTO		1ª QUINCENA ENERO	2ª QUINCENA ENERO	1ª QUINCENA FEBRERO	2ª QUINCENA FEBRERO	1ª QUINCENA MARZO	2ª QUINCENA MARZO
HUMEDAD	%	14.0	13.9	13.7	13.5	13.3	13.2
IMPUREZAS	%	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6
DAÑOS							
Hongo	%	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Calor	%	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Insecto	%	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0
Otros	%	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>2.0</b>	<b>3.0</b>	<b>3.0</b>	<b>3.5</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
SANIDAD	I/C	0-0	0-0	0-0	2-1	0-0	0-0
ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN A REALIZAR		AIREACION INTENSA PARA ESTABILIZAR HUMEDAD, LOCALIZAR FOCOS DE CALENTAMIENTO Y TRASPLEARLOS			FUMIGACIÓN, AIREACION	AIREACION NORMAL	AIREACION NORMAL

**D) A la salida del grano de la bodega.**

a) *En la bodega.*- Para identificar posibles factores que objeten la calidad de grano en su destino como la presencia de plaga, focos de calentamiento, etc. y proceder a su corrección o eliminación.

b) *En las unidades de transporte.*- Durante la salida del grano se muestrearán y analizarán todas las unidades de transporte en forma independiente, que retiran y dan salida al grano.

**1.2 Importancia del muestreo y del análisis de calidad de los granos**

El muestreo y análisis de la calidad de granos son importantes porque nos permiten determinar entre otros los siguientes aspectos:

**Clasificar el grano.**- Se refiere a su especificación por tipo (maíz, frijol, arroz) o por variedad (maíz híbrido, criollo duro). Este aspecto es muy importante por el valor económico que tienen las variedades de un mismo tipo de grano. Por ejemplo, en el caso de maíz, el grano híbrido suave es más caro que el criollo duro. En cuanto al frijol, en ocasiones el diferencial de precios entre dos variedades puede ser hasta de un 100%, como ocurre con el frijol negro San Luis y-el frijol negro Jamapa.



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**Catalogar el grano.-** Se refiere a la identificación del grado de calidad del grano considerando una norma de referencia frente a la cual se le compara para después catalogarlo de acuerdo al rango al que pertenece.

**Determinar el valor económico del grano.-** Se refiere al cálculo del valor económico con base en los parámetros de calidad que tiene una partida o lote de granos, para lo cual deberán considerarse características como: el contenido de humedad, el porcentaje de impurezas, daños, defectos, etc.

**Definir su uso o destino final.-** El conocer las características de calidad del grano, nos permite definir el uso final para el que puede ser apto, ya sea consumo directo humano, consumo animal, consumo industrial o, en el último de los casos, para su destrucción.

**Adoptar las mejores medidas para su almacenamiento.-** Las condiciones de calidad del grano permiten definir la forma en la que es factible llevar a cabo su almacenamiento, así como las medidas preventivas que se deben tomar para evitar la pérdida de calidad durante el periodo en que se encuentre en la bodega.

**Definir las acciones necesarias para la conservación del grano.-** Los granos están expuestos a procesos de deterioro durante su almacenamiento, por lo que es importante conocer su calidad evolutiva y, en su caso, realizar acciones para evitar al máximo la pérdida de calidad.

## **2 MUESTREO DE GRANO ENVASADO**

### **2.1 Condiciones que deben cumplirse para un adecuado muestreo**

La importancia de un buen muestreo radica en que en función de los resultados del análisis practicado a una porción se calificará la calidad del volumen total, por lo tanto una muestra mal obtenida podría acarrear importantes costos económicos. Para considerar un muestreo correcto deben cumplirse las siguientes condiciones.

1. Realizar una adecuada aplicación de los procedimientos de muestreo (mismos que se detallarán más adelante)



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

2.- Asegurar al máximo posible que las características del lote de grano no se modifiquen, para lo que se deberá considerar:

- a) Antes del muestreo.- Preparar el envase correcto para recibir la muestra, de preferencia envase transparente de polipropileno del calibre adecuado. Identificar correctamente el lugar de donde se está extrayendo la muestra y colocar estos datos de identificación al envase de la muestra a fin de evitar equivocaciones.
  - b) Después del muestreo. Cerrar perfectamente bien el envase de la muestra para evitar alteraciones por el medio ambiente y contaminaciones provenientes del exterior como impurezas e infestaciones de insectos que puedan causar resultados erróneos. Trasladar la muestra al laboratorio y si no se va a analizar inmediatamente, mantenerla cerrada en un lugar fresco y seco.
2. Utilizar equipo adecuado de conformidad con el lote y la presentación del grano almacenado
  3. Contar con personal capacitado.
  4. Implementar procesos de muestreo prácticos, que combinen operatividad y economía en su realización y que provean un término medio entre exactitud y costo.
  5. En caso de encontrar alguna irregularidad al realizar un tipo de muestreo práctico, se deberá implementar un procedimiento más riguroso y exhaustivo.
  6. De encontrarse bultos en mal estado, deben separarse del resto para proceder a su devolución y en caso de que esto se repita con varios bultos, el lote deberá rechazarse en su totalidad.

**2.2 Equipo, forma de uso y procedimiento para la extracción de muestras**

Existen varios procedimientos e instrumentos para realizar el muestreo de acuerdo a la presentación del grano (envasado, a granel etc.). En nuestro caso nos referiremos únicamente al grano envasado.

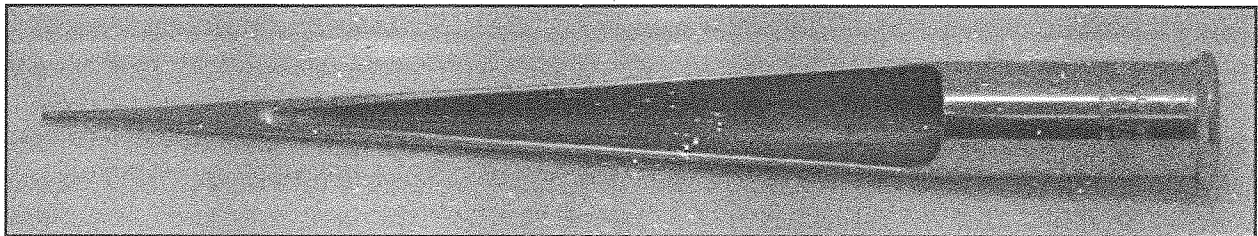
Cuando el grano se encuentre almacenado en sacos, el muestreo se realiza obteniendo porciones de grano mediante la utilización de caladores cónicos de mano.

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ**  
**20142- AB011**

Las dimensiones de los caladores cónicos de mano serán acordes con el tamaño de grano que se muestrea, tomando en cuenta el material y el tejido del empaque y observando que sus bordes laterales no tengan filo, para evitar al máximo daños al empaque y posteriores derrames del grano. La longitud del muestreador debe ser la suficiente para alcanzar el centro del envase y el grosor tal que permita el libre flujo del grano.

**DIMENSIONES DE MUESTREADORES DE GRANO ENVASADO**

GRANO	ENVASE	DIAMETRO INTERIOR	LARGO
MAIZ Y FRIJOL	YUTE	3 cm.	45 cm.
MAIZ Y FRIJOL	POLIPROPILENO	3 cm.	30 cm.
ARROZ	POLIPROPILENO	2 cm.	30 cm.



- A. Colocar la bolsa al calador para recibir la muestra.
- B. El calador de mano deberá introducirse al centro del bulto, tanto cuando se tiene acceso únicamente a la parte lateral, como cuando se tiene acceso a la parte frontal.
- C. La introducción de calador de mano en los bultos deberá ser hasta el mango y con una inclinación que permita que el grano fluya con rapidez.
- D. Una vez introducido el calador en el bulto, se procederá a drenar el grano con ligeros movimientos hacia adentro y hacia afuera.

El número de movimientos hacia adentro y hacia afuera deberá ser igual para todos los bultos, para lograr que la proporción obtenida de grano en cada bulto calado sea similar y la muestra sea más representativa.

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

- E. El grano muestreado por el calador deberá ser recibido en una bolsa de polietileno o de material impermeable que se deberá cerrar con ligas o grapas, hasta el momento de su análisis para evitar la influencia del medio ambiente.
- F. Una vez extraída la porción de grano requerida, se deberá cerrar la abertura hecha por el calador corriendo los hilos de la trama del bulto con la punta del muestreador en forma de cruz a fin de evitar derrames del grano.



El procedimiento de muestreo de grano envasado dependerá de si los bultos se encuentran accesibles o no, ya sea por el tamaño del lote o por que se encuentren en un medio de transporte.

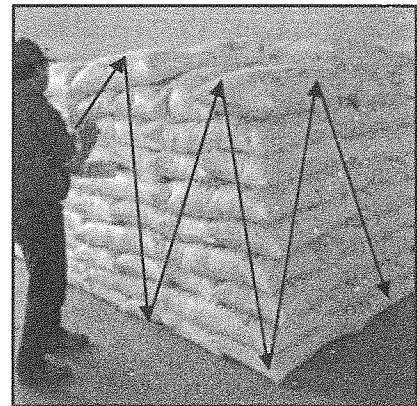
**A) Muestreo de medios de transporte**

1. Se procederá a muestrear todos los bultos de las caras visibles.
2. En caso de tener dudas respectos a la homogeneidad de la calidad de los bultos, se abrirán 1 o 2 huecos en las partes centrales del estibado de los bultos, en el medio de transporte, para tener acceso a los bultos de los tendidos inferiores.
3. En casos extremos, para asegurar la calidad homogénea de los bultos se procederá a calar bulto por bulto en la carga o descarga, realizando simplemente una inspección visual y separando los bultos que a simple vista difieren claramente de la calidad promedio del lote.

INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

**B) Muestreo de estibas**

1. Trazar una línea imaginaria en zigzag en todas las caras visibles de la estiba desde el primer tendido hasta el último en caras laterales y de orilla a orilla en la cara superior.
2. Muestrear uniformemente ya sea todos o alternados (uno si y otro no), los bultos que se encuentran en la línea imaginaria.
3. Tener cuidado de obtener las proporciones correctas de acuerdo al tamaño de las caras de la estiba y no obtener mayor proporción de un solo lado, ya que parcializaría los resultados de la cara mayormente muestreada y no del total de la estiba.
4. En caso de que se tenga duda de la calidad interior de la estiba, se deberán abrir huecos, cuando menos uno, para tener acceso a los bultos inferiores.
5. En el momento del desestibado, se pueden separar bultos con calidad heterogénea que pueden alterar el resultado final de la calidad promedio de la estiba.



**2.3 Procedimiento para la obtención de la muestra representativa**

A cada una de las porciones obtenidas mediante el muestreador cónico se le denomina **muestra primaria**, y al conjunto de muestras primarias se le denomina **muestra compuesta**, la cual puede ser de un tamaño tan grande como el tamaño del lote muestreado, aunque nunca debe ser menor a 2 kilogramos.

Quando el volumen de la muestra compuesta sea mayor a 2 kilogramos, se procederá a reducir la muestra hasta obtener una **muestra representativa** de aproximadamente 2 Kg. mediante los procesos de homogeneización y reducción. Es importante mencionar que cuando la muestra compuesta tiene un peso aproximado de de 2 Kg.,

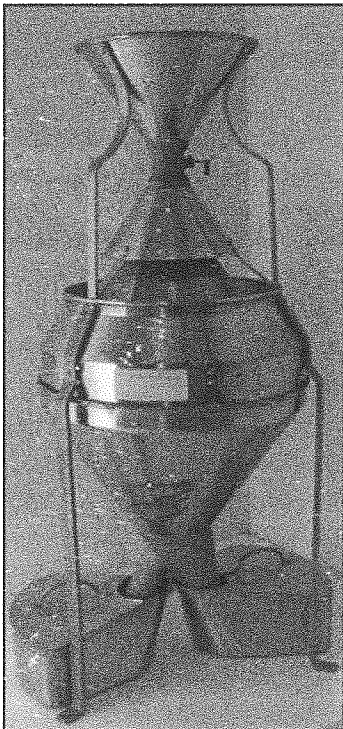


**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

ésta se utilizará como muestra representativa, procediendo únicamente a su homogeneización.

La homogeneización y reducción se puede realizar utilizando el aparato divisor de Boerner o, de no contar con equipo, a través del método de cuarteo. A continuación se detalla cada uno de los procedimientos.

**A) Procedimiento para obtener la muestra representativa con el aparato divisor de Boerner**



El aparato divisor Boerner está construido mediante un cono central que distribuye el grano aleatoriamente a un sistema de canales colocados alternadamente en la periferia interna de la estructura del aparato y que van a desembocar a dos salidas que tiran el grano en dos recipientes.

Para homogeneizar y dividir la Muestra Compuesta mediante este aparato se realiza el procedimiento siguiente:

1. Verter todo el volumen de la Muestra Compuesta en la tolva del Boerner. El aparato divide la muestra en dos partes en sus salidas A y B.

2. Eliminar una de las partes de la salida, ya sea la A o la B, con lo cual la Muestra Compuesta quedará reducida a la mitad.

3. Repetir los pasos 1 y 2, hasta obtener la Muestra Representativa de aproximadamente 2 kilogramos. Para mayor homogeneidad se pueden ir alternando los contenidos de los recipientes que se eliminan de las salidas A y B.

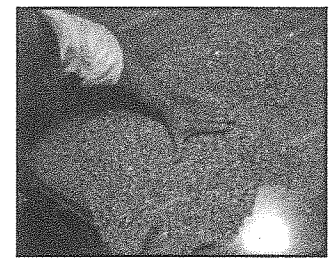
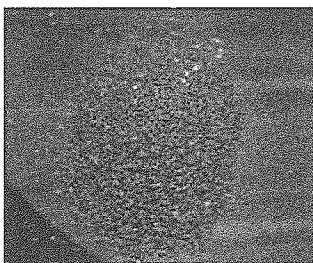
4.

INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

**B) Procedimiento para obtener la muestra representativa por el Método de Cuarteo**

Consiste en revolver manualmente la muestra e ir separando cuartos hasta obtener la Muestra Representativa. El procedimiento es el siguiente:

1. La Muestra Compuesta bien mezclada se vierte en un pedazo de lona de plástico.
2. Formar con el grano un montón más o menos de forma circular, aprovechando el ángulo natural de reposo del grano y dividir en 4 partes iguales.
3. Descartar las porciones b y c y volver a mezclar los dos restantes (a+d). Con esto se tiene el primer cuarteo.
4. Continuar realizando el mismo procedimiento hasta tener una muestra aproximada de 2 kilogramos.



Cabe mencionar que es necesario obtener un duplicado de la muestra analizada y conservarla debidamente cerrada e identificada por un determinado periodo de tiempo para cualquier aclaración, duda o controversia con respecto a los datos de calidad obtenidos. A este duplicado se le denominará muestra de archivo.

**3 ANALISIS DE CALIDAD DE GRANOS (MAIZ, FRIJOL Y ARROZ)**

Una vez que se cuenta con las muestras representativas homogeneizadas y reducidas, se procede a su análisis. Para contar con un examen de calidad completo de los

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

granos (maíz, frijol y arroz), las muestras obtenidas deben someterse a la siguiente secuencia analítica: (ver anexo 4)

- 1.- Análisis organoléptico
- 2.- Determinación de peso por hectolitro
- 3.- Determinación de humedad
- 4.- Determinación de impurezas, sanidad y excretas de roedor
- 5.- Análisis selectivo: por daño, defecto y clasificatorio

**3.1 Análisis organoléptico**

El análisis organoléptico consiste en la aplicación de los órganos sensitivos (vista, olfato, oído y tacto) para determinar factores de la calidad de los granos y se realiza teniendo como base la muestra representativa. Sin embargo, es importante que desde el muestreo se haga una valoración preliminar sobre posibles irregularidades en la calidad del grano.

Cuando en ese primer acercamiento se observen irregularidades considerables como: focos de calentamiento, infestación de insectos, grano pigmentado, presencia de excretas de roedor, vidrios, metales y piedras y, en general, áreas o volúmenes de grano con calidad diferente al promedio, el lote deberá ser rechazado de manera inmediata. Si con el examen preliminar no se detectan irregularidades graves, entonces se deberá seguir con el análisis organoléptico convencional. A continuación se describen los aspectos que deben considerarse en dicho análisis:

**A. Olor.-** A partir de la aplicación del sentido del olfato, durante el proceso de muestreo se verificará que el grano tenga un olor característico de grano sano, Seco y limpio; expresándose el resultado como "característico", y rechazar aquél que presente olores comercialmente objetables como los producidos por:

- 1) Contaminación con productos químicos (insecticidas, fungicidas, fertilizantes, etc.).
- 2) Podredumbre.
- 3) Rancidez
- 4) Desarrollo excesivo de insectos.
- 5) Cualquier otro olor que lo haga no apto



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

para el consumo humano.

Nota: El olor producido por el proceso de fumigación no será motivo de rechazo tomando en cuenta que la fosfina que queda impregnada se esparce ventilando el grano.

**B. Aspecto-** A partir del sentido de la vista se puede calificar el aspecto como "normal" de un grano en buenas condiciones o bien de grano pigmentado, dañado, sucio, quebrado, polvoso, cribado, pulido, viejo, o cualquier otro adjetivo que califique al grano por su aspecto. Algunos de los factores que deben considerarse al hacer un examen visual y que serán motivo de rechazo inmediato son:



- 1) Granos tratados para siembra los cuales normalmente son pigmentados de un color llamativo comúnmente rosa mexicano o violeta, a fin de hacerlos visibles y evitar su consumo, derivado de su tratamiento con productos químicos tóxicos.

Nota: el grano puede estar pigmentado de manera natural por contacto con flores silvestres o siembras de variedades oscuras, lo cual no es motivo de rechazo.

- 2) Impurezas objetables como vidrios, pedazos de metal y otras que pongan en riesgo la salud del consumidor.
- 3) Excretas de roedores.
- 4) Granos que pertenecen a cosechas anteriores a las pactadas en la negociación comercial.

En el caso particular del frijol, deberá considerarse, además, el grado de acondicionamiento y la presencia de huevecillo.

*Grado de acondicionamiento.* El cambio en las preferencias de los consumidores, ha orillado a que la industria modifique la presentación del frijol utilizando nuevas tecnologías que le den al producto un aspecto y calidad más adecuada al gusto de la población. Con base en el grado de acondicionamiento podemos clasificar al grano en:

- a) Grano de campo. Es el grano que proviene directamente del campo sin haberse sometido a ningún tratamiento. Puede contener polvo, tierra,



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

pedras y basura de la cosecha. Tiene un contenido aproximado de 2.0% de impurezas.

b) Frijol cribado. Es el grano que fue sometido únicamente a la primera etapa de tratamiento del frijol, es decir, cuando sólo se eliminan las impurezas por proceso de cribado. El aspecto que se obtiene después de este primer filtro, es un grano de aspecto "polvoso" debido a las partículas finas que quedan adheridas a la **cutícula**.

c) Frijol cribado y pulido. Es el grano que además de ser cribado, fue sometido a un proceso de despedrado y pulido. Presenta un aspecto lustroso, brillante, por lo que no presenta polvo en la cutícula. Se comercializa para el consumidor final con menos del 0.5% de impurezas. Esta es la presentación que Diconsa maneja.

*Presencia de huevecillo.*- Se identifica como puntos blancos adheridos a la cutícula. Esto constituye un signo de severa **infestación** y probable deterioro del grano por lo que invariablemente deberá ser motivo de rechazo.

**C Oído.**- Mediante la aplicación del sentido del oído podemos detectar lo siguiente:

- 1) Grano húmedo. Derivado del sonido producen al caer o golpearse entre sí, podemos intuir sobre el probable contenido de humedad y saber si los granos se encuentran "secos" o "húmedos", situación que se confirmara con el aparato determinador de humedad.
- 2) Infestación por insectos. Por medio de los sonidos que estos animales emiten al morder y trozar los granos de los que se están alimentando.

**D Tacto.**- A través del tacto se puede detectar:

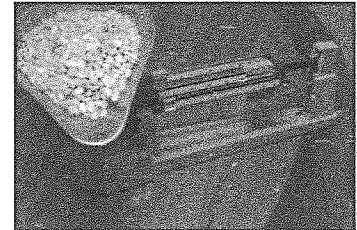
- 1) El contenido de humedad. Si el grano sufre hundimientos o tiene una consistencia masosa al hacer presión, es indicativo de que se trata de un grano recién cosechado con alto contenido de humedad y que puede tener problemas durante su almacenamiento, situación que se confirmara con el aparato determinador de humedad.

Después de realizar el análisis organoléptico, el paso siguiente es la homogeneización de la muestra representativa, procedimiento que se encuentra descrito en el apartado

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

2.3., una vez homogeneizada la muestra, se procede a la división en los siguientes pesajes de acuerdo al tipo de análisis que se va a realizar:

- 1 kg. aproximadamente para determinar el peso por hectolitro
- 250 grs. o lo que determine el aparato utilizado para la determinación de humedad
- 1kg. para determinación de impurezas, sanidad y excretas de roedor
- 100 grs. para análisis selectivo de daños.
- 100 grs. para análisis selectivo de defectos.
- 100 grs. para análisis selectivo de clasificación por color y por variedad.



En el caso del arroz el pesaje para daños, defectos y clasificación de variedad deberá ser de 10 a 25 gramos. Además deberán considerarse de 10 a 25 gramos para la prueba de grano quebrado.

### **3.2 Determinación de peso por hectolitro**

Se define como el peso del grano contenido en una unidad de volumen. Esta medida está directamente relacionada con las características de calidad del grano. Un grano con alto contenido de impurezas o de daños es más liviano y tiene normalmente un peso por hectolitro menor.

La determinación se realiza con la utilización de la balanza de peso por hectolitro fija o portátil. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de estos aparatos, así como el procedimiento para su utilización.

**A) Balanza de peso por hectolitro portátil.-** Consiste de un recipiente metálico de 1 lt. de capacidad con asa metálica lastrada y balanceada, balanza colgante (puede ser sustituida con pesaje en balanza de precisión), regleta de madera de bordes redondeados y charola embudo de alimentación.

#### **Procedimiento:**



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

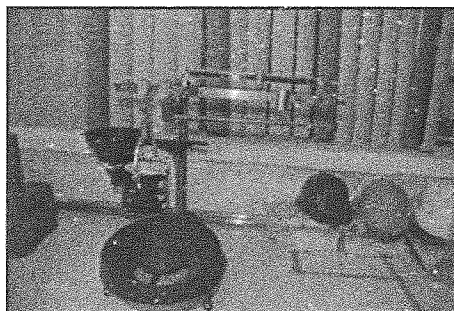
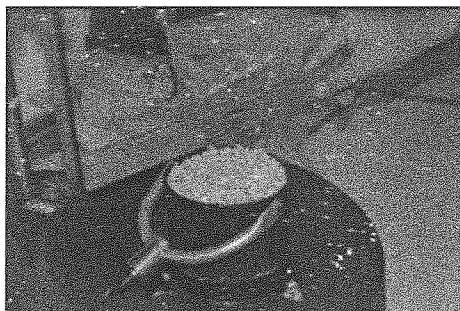
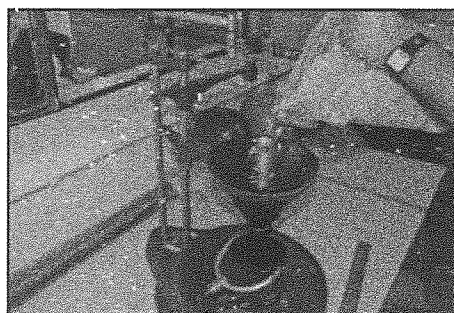
1. Colocar aproximadamente 1 kg. de muestra sucia de grano proveniente de la homogeneización de la muestra en la charola tipo embudo.
2. Verter la muestra al recipiente de peso por hectolitro cuidando que el grano caiga al centro del recipiente de una altura de 10 cm. aproximadamente, hasta que se llene y caiga rebasando su capacidad.
3. Eliminar el excedente rasando con la regleta de bordes redondeados, haciendo tres movimientos de zigzag, iniciando en el borde del recipiente, sin presionar la muestra.
4. Pesar con la báscula colgante, o pesar en una balanza de precisión.
5. Determinar el peso por unidad de volumen, expresando los resultados en kg/Hl.

**B) Balanza de peso por hectolitro fija.-** Consiste de un soporte fijo con tolva de llenado y la balanza integrada, recipiente metálico de 1 lt. de capacidad con asa metálica lastrada y balanceada, y regleta de madera de bordes redondeados.

Procedimiento:

1. Colocar aproximadamente 1 kg. de muestra sucia de grano proveniente de la homogeneización de la muestra en la tolva de llenado.
2. Verter la muestra al recipiente de peso por hectolitro cuidando que el grano caiga al centro del recipiente hasta que se llena y caiga rebasando su capacidad.
3. Eliminar el excedente rasando con la regleta de bordes redondeados, haciendo tres movimientos de zigzag, iniciando en el borde del recipiente, sin presionar la muestra.
4. Pesar con la báscula integrada.
5. Determinar el peso por unidad de volumen, expresando los resultados en kg/Hl.

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**



### 3.3 Determinación de humedad

Esta operación tiene por objeto determinar y expresar la cantidad de agua en porcentaje que contienen los granos.

El contenido de humedad de los granos se expresa, por lo general, como porcentaje del peso total del grano:

$$\% \text{ HUMEDAD} = (PA/PT) \cdot 100$$

PA = peso del agua

PT = peso del agua + peso de la materia seca (peso total del grano)

La determinación se realiza mediante los siguientes métodos:



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**A) Métodos directos.-** Miden directamente el contenido de agua en los granos, siendo los principales, los métodos de la estufa, la destilación y los rayos infrarrojos.

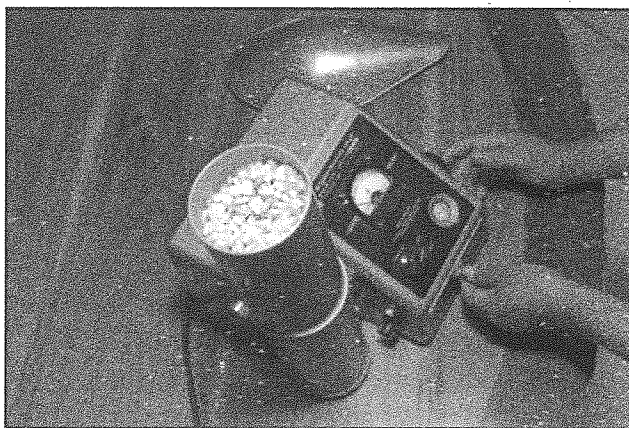
**B) Métodos indirectos.-** Miden el contenido de agua basándose en algunas propiedades físicas de los granos.

Los más usados son los que se basan en propiedades eléctricas. Bajo este principio se construyeron diversos tipos de aparatos que determinan la humedad, los cuales están calibrados con las lecturas que registran los métodos directos.

Estos aparatos se caracterizan por su rápida operación, fácil manejo, lectura directa y facilidad en su transporte.

Para obtener una correcta determinación debe de tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

- Efectuarlo inmediatamente después de haber homogenizado y dividido la muestra para evitar, en lo posible, la modificación del contenido de humedad del grano.
- Realizarlo sobre las muestras completas, sin eliminar impurezas y materias extrañas a menos que se reciban otras instrucciones.
- Utilizar el aparato disponible, debidamente calibrado y autorizado.
- Operar el aparato siguiendo las instrucciones especificadas. (consultar los manuales de operación correspondientes).
- Pesar la cantidad de muestra exacta de acuerdo a las especificaciones del aparato, a la variedad y a la clase de grano.
- Utilizar la carta de conversión de humedad si el aparato lo requiere.
- Expresar los resultados en porcentaje de humedad.



**3.4 Determinación de sanidad, excretas de roedor e impurezas**

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**A) Sanidad.-** Se refiere a la identificación y cuantificación del número de insectos primarios y secundarios que puedan encontrarse en la muestra.

**B) Determinación de excretas de roedor.-** Consiste en identificar, determinar y cuantificar la cantidad de excretas de roedor presentes en una muestra representativa de grano independientemente del tamaño de la excreta.

**C) Impurezas.-** Se considera como impureza todo aquel material que atraviesa las cribas especificados al tipo de grano y que se deposita en la charola de fondo (**Impurezas menores**), así como todo aquel material extraño que no sea el grano y que quede retenido sobre dicho tipo de criba (**Impurezas mayores**). Las impurezas mayores pueden incluir piedras, terrones, pajas, olotes y granos de otras semillas diferentes a la del grano analizado separándose manualmente.

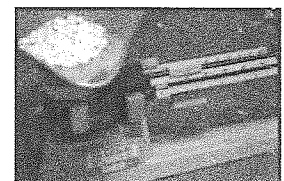
**3.4.1 Procedimiento para la determinación de sanidad, excretas de roedor e impurezas**

Material

La determinación se realizará utilizando, en el caso de maíz y frijol, una criba de perforaciones circulares con diámetro circunscrito de 4.76 mm., y distancia entre centro y centro de las perforaciones de 6.34 mm. dispuestas en hileras alternantes una con otra. El espesor de la lamina será de 0.8 mm. y se le acoplará una charola de fondo para recibir las partículas. En el caso del arroz, la determinación se realizará con un juego de cribas con perforaciones circulares de diámetro circunscrito de 1.98 mm. y de 0.99 mm.

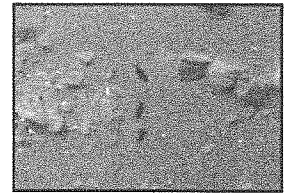
Procedimiento

1. Pesar un kilogramo del grano obtenido de la muestra homogenizada y verterlo sobre el juego de criba y charola de fondo de orificios redondos.
2. Agitar con aproximadamente 30 movimientos circulares y laterales de izquierda a derecha y viceversa, dejando que las impurezas menores fluyan en forma normal a la charola de fondo sin hacer presión con la mano o cualquier otro objeto que forcé el paso de las impurezas.



INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

3. Realizar la determinación de **SANIDAD**, identificando y contando el número de insectos primarios y secundarios que quedaron depositados en la charola. Para ello es conveniente dejar momentáneamente en reposo la charola para que los insectos empiecen a tener movimiento después de agitar el aparato. También se deberá contar los insectos que por su tamaño (palomillas y larvas) quedan retenidos sobre la criba de orificios redondos.
4. Reportar el número de insectos primarios y secundarios por kilogramo.
5. Paralelamente al anterior procedimiento se deberán identificar y contar las **EXCRETAS DE ROEDOR**, que quedaron retenidas tanto en la charola de fondo como en la criba
6. Reportar el número de excretas por kilogramo.
7. Una vez realizadas las determinaciones anteriores se deberá proceder a identificar y separar, en primer lugar, las impurezas mayores que por su tamaño quedaron retenidas sobre la criba o cribas, en el caso de arroz, seleccionándolas en forma manual para su pesaje.
8. Adicionar las impurezas menores que se depositaron en la charola de fondo para obtener el total de impurezas.
9. Pesar el total de impurezas y reportar el porcentaje con una aproximación de 0.1%.



### 3.5 Análisis selectivo.

Consiste en la identificación, separación y cuantificación del porcentaje de granos con daños defectos y grado de mezcla de variedades en una muestra.

El **daño** es el resultado de la acción de agentes climatológicos, insectos, microorganismos, roedores, o cualquier otro que modifique las características

INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

Originales del grano tanto interna como externamente al punto de volverlo objetable para su consumo.

El **defecto** es igualmente el resultado de la acción de agentes diversos que modifican las características originales del grano, sin embargo, dichas modificaciones no representan un riesgo para el consumidor.

Para la práctica de análisis selectivo es conveniente comparar el grano dañado con un grano sano tomando en cuenta su estructura (**Anexo 1**)

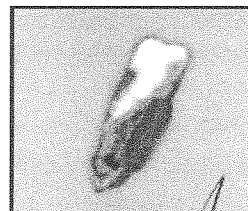
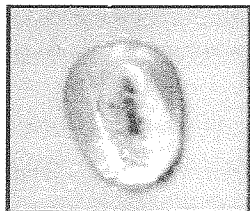
### 3.5.1 Maíz

#### 3.5.1.1 Principales daños y defectos

##### A) Daños

###### 1) Daño por hongo.

Un grano dañado por hongo es aquél que presenta las características colonias de hongos de almacén y microorganismos afectándolos total o parcialmente con coloraciones en blanco, negro, rosa, azul, verde, etc. Se debe tener especial atención cuando este daño empieza por el germen, lo cual se observa como una simple mancha de coloración café. En este caso es importante diseccionar el grano para verificar el daño.

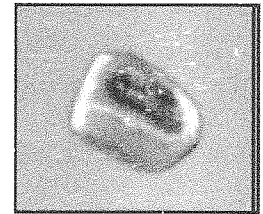
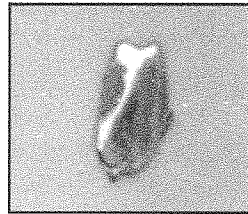
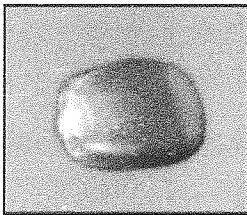


###### 2) Daño por calor

Un grano dañado por calor presenta una coloración café oscura a negruzca que afecta tanto al **endospermo** como al **germen**. Cuando el calentamiento fue severo el daño se manifiesta en la totalidad del grano. Cuando el grano presenta la coloración café

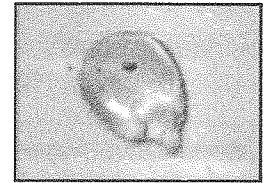
INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

Oscura a negruzca únicamente en el área del germen se considera como **GERMEN CAFÉ** y se presenta cuando el grano de maíz fue afectado levemente.

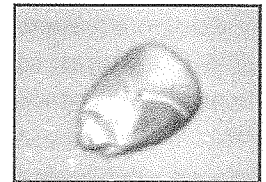


3) Daño por insecto

Este tipo de daño se caracteriza por la presencia de perforaciones o **galerías** originadas por insectos de almacén. Es importante poner especial énfasis en la detección de las galerías internas, las cuales son difícilmente observables. Estas formaciones son originadas por el desarrollo biológico (HUEVO-LARVA-PUPA-ADULTO) de las especies de insectos de los granos almacenados, mismos que son considerados como plagas primarias.



En estos casos el insecto adulto oviposita su huevecillo en el pericarpio del grano, saliendo de él una pequeña larva que se introduce al grano por puntos la mayoría de las veces imperceptibles. Conforme va alimentándose va creciendo y haciendo la galería mas grande, hasta formar una pupa de la cual emergerá un insecto adulto, éste se alimenta del grano y sale de él realizando las clásicas perforaciones del grano picado.



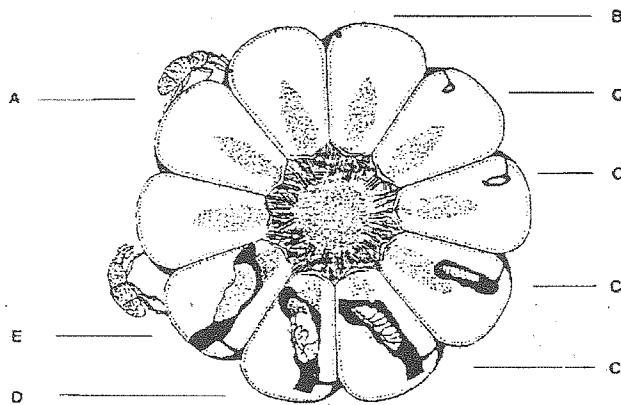
La presencia de galería en el grano de maíz será motivo para considerarlo como dañado independientemente del tamaño de la galería.



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ**  
**20142- AB011**

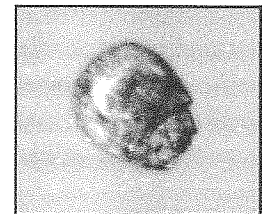
**METAMORFOSIS DE LOS INSECTOS PRIMARIOS DE LOS GRANOS**  
**ALMACENADOS**

A) Oviposición      B) Huevecillo      C) Larva      D) Pupa      E) Adulto



4) Grano podrido

El grano dañado por pudrición presenta bajo peso, aspecto yesoso y lamoso, con diferentes coloraciones en tonos blanquecinos, rosáceas, negruzcos etc., producto de la afectación de microorganismos, principalmente hongos de campo, cuando el grano se encontraba aún en mazorca.



Durante la madurez fisiológica del maíz en campo, el grano tiene contenidos de humedad muy altos (superior al 17%), propiciándose el desarrollo de hongos de campo, los cuales invaden al grano dejándolos "vanos" con la característica apariencia yesosa y de bajo peso, por esta razón es que el grano que permanece más tiempo secándose en el campo está más expuesto a sufrir este tipo de daños. Al bajar el contenido de humedad del grano para su almacenamiento (menos del 14%), cesan su desarrollo.

5) Granos manchados



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

DICONSA, S.A. DE C.V.



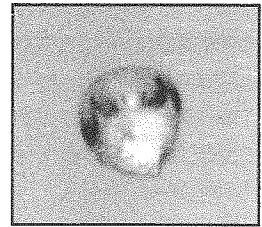
FO-DGO-002

Presentación del Documento

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

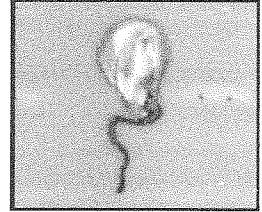
Son granos que presentan manchas en más de una tercera parte de la superficie del **pericarpio** sin que se afecte al **endospermo**.

El daño por manchado se da principalmente en campo cuando el grano esté en mazorca, introduciéndose agua que sobrepasa la protección (hojas de tamal), quedando retenida entre los espacios inter granulares, o absorbida por el olote que la trasmite a la base de los granos insertados en él. Cuando el agua se seca, el grano queda únicamente manchado en las áreas que tuvieron contacto con el agua.



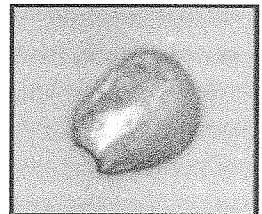
6) Granos germinados

Se caracterizan por presentar a simple vista el germen abierto por efecto de la germinación o presentan raicillas o vestigios de la nueva plántula.



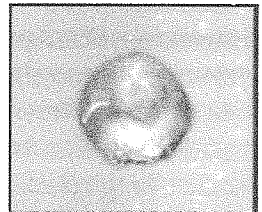
7) Daño por presencia de roedor

Estos granos presentan la característica dentellada o mordedura de los roedores tanto en endospermo como en el germen, el cual es mordisqueado y extraído casi totalmente. Las dentelladas en el endospermo se presentan normalmente cuando el grano está en mazorca.



8) Otros daños

En este rubro se deben considerar los daños por factores climatológicos y biológicos como heladas, sequías, lluvias, granizadas, plagas y enfermedades. Las características que se presentan son: granos chupados, arrugados, horadados, lesionados, oscurecidos y enjutados.

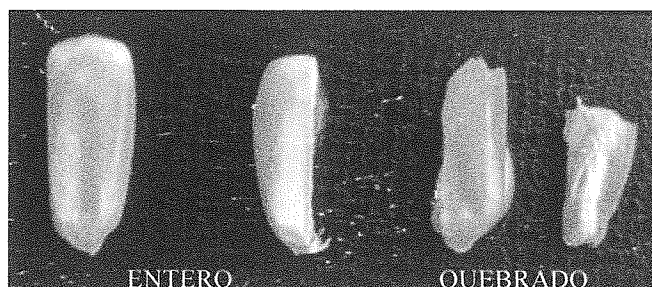


**B) Defectos**

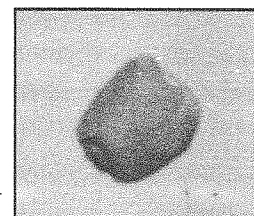
1) Grano quebrado. Es el grano de maíz que por efecto de la manipulación, golpeteo o cualquier otra situación mecánica se ha roto y presenta menos de un 50% de su volumen.

*[Handwritten signatures]*

INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011



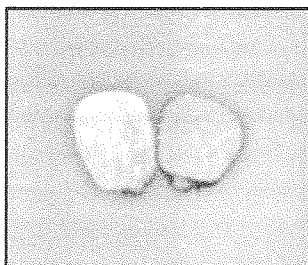
2) Grano estrellado. Es el grano de maíz que presenta fisuras en la parte interna (endospermo y germen del grano), como producto de las tensiones mecánicas a las que es sometido el grano durante su secado o por golpeo durante su manipulación.



### 3.5.1.2 Clasificación

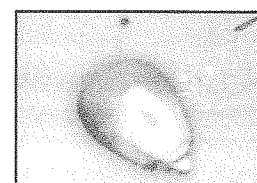
El maíz puede ser clasificado de acuerdo a color y variedad.

**A) Color.-** La importancia del color radica en que se ha observado que las preferencias en el consumo de maíz suelen estar determinadas por esta característica. Específicamente, la población en México suele preferir el maíz blanco sobre otras variedades, favoreciendo un incremento en su precio. Atendiendo a su color el maíz se clasifica en:



a) Maíz blanco extra.- Maíz con un mínimo de 98 % de granos blancos incluyendo granos con un ligero tinte de cremoso, pajizo, grisáceo o rosado y con un máximo de 2 % de granos de otros colores. Es importante destacar que éste es el único tipo de maíz que Diconsa comercializa.

b) Maíz blanco.-Maíz con un mínimo de 88% de granos blancos incluyendo granos cremosos, pajizos o rosados y con un máximo de 12.5% de granos de otros colores, dentro de los cuales no debe haber más del 3% de granos rojos, azules o morado; en este último porcentaje no debe haber más de 2% de granos morados.

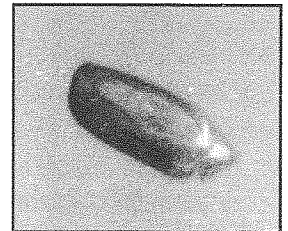




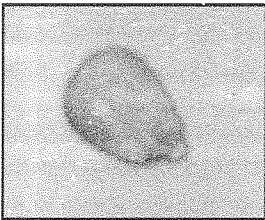
**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

c) Maíz amarillo.- Maíz que contiene un mínimo de 95 % de granos amarillos y un máximo de 5 % de granos de otros colores; en este último porcentaje no debe haber más de 4 % de granos oscuros.

d) Maíz mezclado.- Maíz que no corresponde a ninguna de las clases anteriores, el cual puede incluir granos pintos, rojos, azules, morados y otros.



**B) Variedad.-** Atendiendo a su variedad, el grano de maíz puede clasificarse en las siguientes categorías:

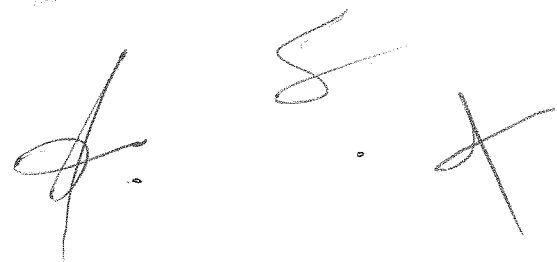


a) Maíz duro (Corneo).- Grano que tiene un aspecto vítreo y con superficie lisa, cuyo endospermo córneo (parte interna independiente de la cubierta y del embrión) constituye más del 50% en base seca del grano. Este grano es principalmente criollo de las partes templadas de la meseta central; su dureza y bajo rendimiento harinero ocasionan menor preferencia en las industrias harinera, de la masa y la tortilla y, por lo tanto, se comercializa a precios más bajos que las variedades dentadas de grano suave.



b) Maíz suave.- Grano con porción interna (endospermo) de aspecto predominante almidonoso y opaco, que presenta una hendidura en la parte superior; el endospermo harinoso constituye aproximadamente el 35% en base seca del grano.

c) Maíz semidentado (semiduro).- Grano con características intermedias a las del duro y del harinoso.



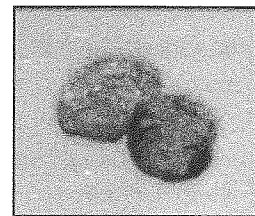
INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

### 3.5.2.1 Principales daños y defectos

#### A) Daños

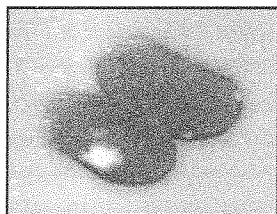
##### 1) Daño por hongo.

Dicha afectación generalmente se presenta con una coloración azulosa, negruzca, verde, anaranjada, amarillenta o cualquier otra coloración con apariencia lamosa característica del desarrollo de microorganismos. La afectación puede ocurrir tanto en la superficie de los granos (**Tegumento o testa**), como en el interior del grano (**cotiledones**), para lo cual será necesario su disección.



##### 2) Daño por calor.

Se caracteriza por una coloración de café a negra que difiere claramente del color blanco cremoso de los **cotiledones sanos**. Para determinar este daño es necesario descubrir los cotiledones y evitar equivocaciones con las variedades de colores oscuros y los cambios de color debidos al envejecimiento natural del frijol. El daño ocurre cuando los granos son almacenados con alto contenido de humedad que ocasiona incremento de la respiración y el consecuente daño en los cotiledones.



##### 3) Daño por insectos.

Son los granos que presentan perforaciones o galerías ocasionadas por insectos de almacén o que en su interior presentan formas vivas o muertas de los mismos. Los granos con uno o más huevecillos de insectos de almacén sobre su superficie deberán abrirse para investigar la presencia de larvas; pupas o adultos, dentro del frijol y se considerarán dañados.



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

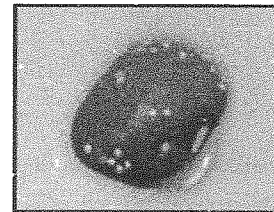
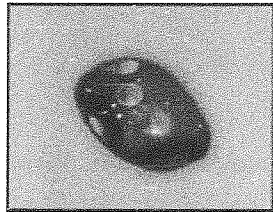
DICONSA, S.A. DE C.V.



FO-DGO-002

Presentación del Documento

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**



Los granos mordidos por insectos de campo cuando el grano aún estaba inmaduro en la planta no se consideran como daño por insecto y se clasifican dentro de otros daños.

Los granos de frijol son atacados únicamente por dos especies de insectos considerados como primarios por desarrollar su ciclo biológico dentro del grano,: Gorgojo Pardo del frijol (*Acanthocelides obtectus*) y Gorgojo Pinto de frijol (*Zabrotes subfasciatus*). En frijol no existen **insectos secundarios**, los insectos que atacan frijol no atacan cereales. Y viceversa.

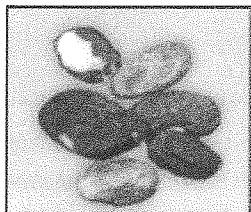
4) Granos germinados.

Son todos aquellos granos de frijol que presentan a simple vista el germen abierto, raicillas o vestigios de la nueva plántula o cuya cascarilla se encuentra abierta y semidesprendida de los cotiledones, debido al proceso de la germinación.



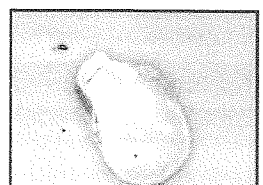
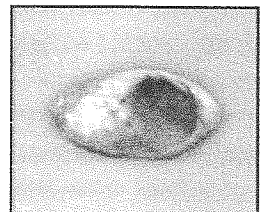
5) Granos inmaduros

Se caracterizan por el color verde en los cotiledones, razón que hace necesaria la disección de los granos dudosos para confirmar su calidad.



6) Otros daños.

Son todos los granos o partes de grano de frijol que fueron afectados desde el campo por factores climatológicos (heladas, sequías, lluvias, granizadas, etc.) y biológicos, dando como resultado granos chupados, arrugados, enjutos con lesiones y hendiduras.



**B) Defectos**

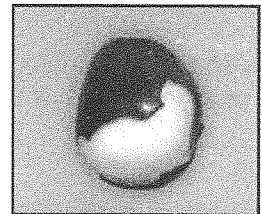
**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ**  
**20142- AB011**

1) Granos quebrados

Son aquellos granos de frijol donde sus cotiledones se encuentran separados o bien que aún estando unidos presentan un tamaño inferior a las tres cuartas partes del grano entero.

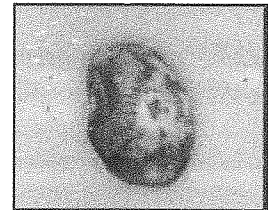
2) Granos ampollados

Son los granos cuya cutícula se encuentra arrugada y separada del cotiledón como mínimo en una tercera parte de su superficie.



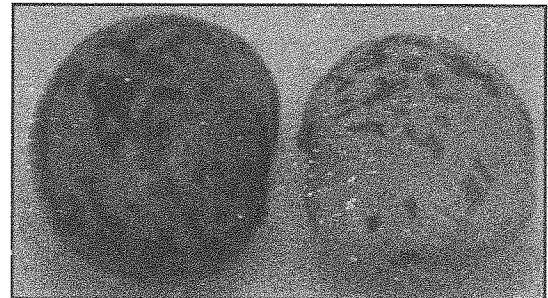
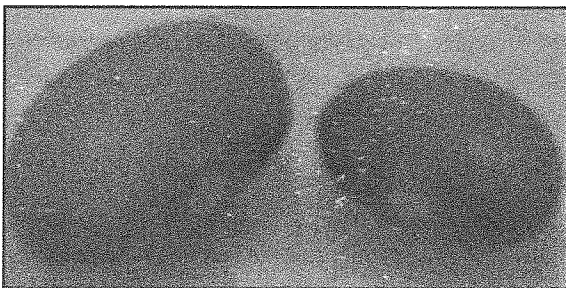
3) Granos manchados

Se caracteriza por la presencia de manchas de cualquier tamaño en la superficie del frijol que contrastan con el color de la variedad que se trate.



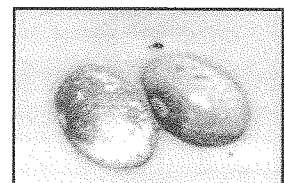
4) Granos oscurecidos por almacenamiento

Se caracterizan por presentar una coloración más oscura ocasionada por el envejecimiento natural al estar expuestos a periodos prolongados de almacenamiento o a los rayos solares.



5) Granos faltos de pigmentación

8  
A



A

INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

Son granos durante su maduración no alcanzaron el tinte, la tonalidad y el veteado propio de la variedad a la que pertenecen.

### 3.5.2.2 Clasificación

Las características externas del frijol como su forma, tamaño, color y las propiedades culinarias como tiempo de cocción, sabor y espesura del caldo de las distintas variedades de frijol, entre otras, han sido tomadas por la población para determinar sus preferencias. A una mayor preferencia de alguna variedad, corresponde una mayor demanda y el consecuente diferencial de precio con respecto a otras variedades.

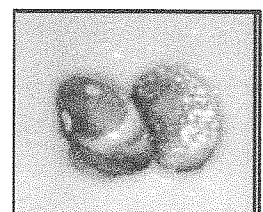
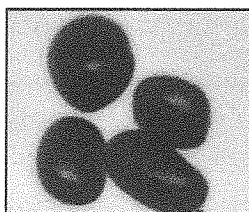
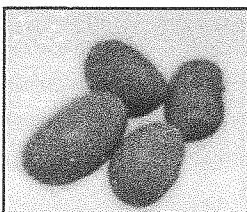
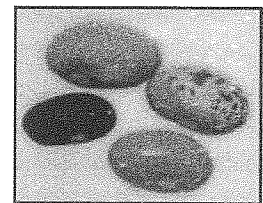
Por tal motivo, resulta fundamental un buen análisis selectivo para determinar la variedad a la que pertenece la muestra analizada y evitar equivocaciones que tendrían costos económicos altos. Un ejemplo clásico es confundir las variedades negras como el negro San Luis con el negro Jamapa, o las variedades pintas, como el pinto Zacatecas con el pinto Saltillo.

Para fines de clasificación se aplican los siguientes conceptos:

La **variedad dominante** es que aquella que por definición se encuentra en mayor proporción en la muestra analizada.

Las **variedades contrastantes** son aquéllas que por sus características de color, forma, veteado o aspecto difieren claramente una de otra.

Las **variedades afines** son aquéllas que por su semejanza en tamaño, forma, veteado, color y aspecto tienden a confundirse entre sí, tal es el caso del frijol flor de mayo y flor de junio.



*Handwritten signature or initials.*

*Handwritten letter 'A'.*



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

DICONSA, S.A. DE C.V.



FO-DGO-002

Presentación del Documento

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

En el caso del frijol, existe una amplia gama de variedades, muchas de ellas regionalizadas, sin embargo, sobresalen por sus volúmenes de producción, comercialización y consumo las siguientes:

CLASE	VARIETADES REPRESENTATIVAS
NEGROS MATE	NEGRO JAMAPA NEGRO CHIAPAS NEGRO IMPORTADO
NEGROS BRILLANTES	SAN LUIS QUERETARO ZACATECAS
AMARILLOS	MAYOCOBA PERUANO CANARIO GARBANCILLO AZUFRADO AMARRILLO
BAYOS	BLANCO RIO GRANDE MANTEQUILLA
ROSADOS	FLOR DE MAYO FLOR DE JUNIO
PINTOS	PINTO ZACATECAS PINTO VILLA PINTO BILL-Z PINTO SALTILLO
OTRAS CLASES	SANGRE DE TORO BAYO ACERADO ALUBIA GRANDE ALUBIA CHICA OJO DE CABRA PINTO DELICIAS SATEVÓ

*[Handwritten signatures and marks]*



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

	MANZANO VAQUITA CACAHUATILLO BERRENDO
--	--

**3.5.2.3 Procedimiento para determinar el tiempo de cocimiento mediante ebullición**

Material

- Estufa de gas convencional;
- 2 Ollas caseras de peltre, una de 2.5 y 6 lts de capacidad;
- Cuchara casera de acero inoxidable con ranuras, casera;
- Reloj de conteo regresivo de por lo menos 2 h;
- Balanza con sensibilidad de 0,1 g;
- 100 g de frijol entero libre de defectos e impurezas;
- Agua purificada de garrafón, con dureza menor de 100 ppm (partes por millón, expresadas como carbonato de calcio)

Procedimiento.

- Prender el quemador de la estufa donde se realizará la prueba con la llave del gas abierta a su máximo, cuidando que la llama sea intensa, de color azul y uniforme, teniendo la precaución de protegerla de la corriente de aire.
- Al iniciar la prueba de cocimiento agregar 1 ½ litros de agua, la cual se calentará hasta alcanzar el punto de ebullición.
- Cuando el agua esté en ebullición agregar 100 gr. de frijol limpio, libre de impurezas y materias extrañas y anotar la hora, ya que en ese momento se considera como iniciada la prueba.
- En otro quemador de la estufa, colocar la otra olla con agua y mantenerla hirviendo con llama baja, para sustituir periódicamente el agua evaporada de la olla donde se está efectuando la prueba de cocimiento, de tal manera que el nivel del agua en ningún momento baje de 1.50 lt., para mayor facilidad se marcará la olla en este nivel.
- A partir de los 90 minutos después de iniciada la prueba, realizar la primera lectura, la cual consistirá en extraer 10 granos de frijol al azar con la cuchara ranurada, y

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

después cada 30 minutos extraer muestras para verificar la evolución del cocimiento hasta un máximo de 2 horas, anotando los datos en cada extracción.

- Después de extraerlos de la olla, oprimir cada uno de los 10 granos entre los dedos índice y pulgar. Serán considerados como "cocidos" aquellos que se aplastan con facilidad y presentan una consistencia pastosa suave que va desde fina hasta ligeramente gruesa. Aquellos granos que al oprimirlos entre los dedos, sus cotiledones se separan o fraccionan en pedazos se consideran "no cocidos". Esta operación se realizará tres veces para obtener un promedio.

**Expresión de resultados**

- Para obtener el porcentaje de cocimiento se asignara un valor de 10% a cada grano.
- Se considera que una muestra esta cocida cuando al menos el 90% de los granos se encuentran "cocidos" y en ese momento se suspende la prueba.
- La norma para un buen frijol es 90% de cocimiento en un máximo de 2 horas.

**3.5.2.4 Procedimiento para determinar en tiempo de cocimiento mediante olla de presión.**

**Material**

- Estufa de gas convencional;
- Olla de presión casera de 4 L a 6 L de capacidad;
- Cuchara casera de acero inoxidable con ranuras, casera;
- Reloj de conteo regresivo de por lo menos 2 h;
- Balanza con sensibilidad de 0,1 g;
- 300 g de frijol entero libre de defectos e impurezas;
- 1,5 L de agua purificada de garrafón, y
- Texturómetro Chatillon DFM 100 con sensibilidad de 0,01 kg/cm<sup>2</sup> (opcional).

**Procedimiento**

- a) Hervir el agua en la olla abierta.
- b) Lavar, enjuagar y depositar el frijol en la olla con el agua hirviendo.
- c) Tapar la olla y colocare la válvula de seguridad.
- d) Mantener el fuego máximo hasta que la válvula de seguridad silbe
- e) Reducir a fuego medio y activar el tiempo regresivo en 55 min.



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

- f) Completado el tiempo, retirar la olla del fuego, enfriar con agua y abrir.
- g) Extraer 30 frijoles enteros y presionar cada uno entre los dedos índice y pulgar. Serán considerados como "cocidos" aquellos que se aplastan con facilidad y presentan una consistencia pastosa suave que va desde fina hasta ligeramente grumosa. Aquellos granos cuyos cotiledones al oprimirlos con los dedos se separan o fraccionan en pedazos, se consideran "no cocidos".
- h) En caso de usar el texturómetro Chatillon DFM 100, el frijol cocido cede a una presión de 0,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Expresión de resultados

Se considera que una variedad de frijol es fresca o ha sido adecuado su manejo de poscosecha, cuando por lo menos el 96 % de los granos evaluados están cocidos.

En caso de que se aprecie que el frijol no está suficientemente cocido se reanuda el calentamiento de la olla, hasta que la válvula de seguridad silba y se toma el tiempo adicional hasta completar en las dos etapas 70 min. (15 min. adicionales).

Se considera un frijol duro, cuando el tiempo de cocción es superior a 55 min. e inferior o igual a 70 min.

Frijoles cuyo tiempo de cocción sea superior a 70 min., de acuerdo a la variedad, estarán sujetos a negociación de las partes comercializadoras.

**3.5.3 Arroz**

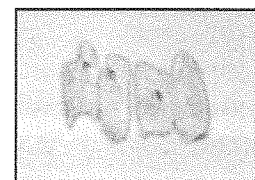
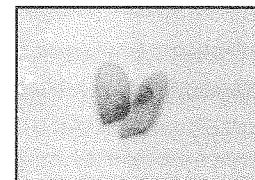
**3.5.3.1 Principales daños y defectos**

1) Daño por hongo

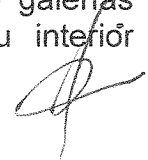
Dicha afectación generalmente se presenta con una coloración azulosa, negruzca, verde, anaranjada, amarillenta o cualquier otra con apariencia lamosa característica del desarrollo de microorganismos.

2) Daño por insectos

Son aquellos granos que presentan perforaciones o galerías originadas por insectos de almacén o que en su interior presenten formas vivas o muertas de estos insectos.

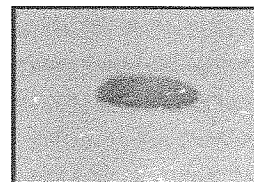


S



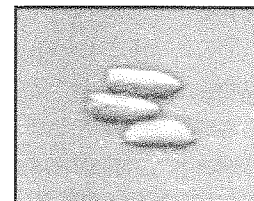
INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

3) Granos manchados en arroz pulido  
Son granos que fueron afectados por alto contenido de humedad y/o calor y que presentan coloraciones en tonos oscuros.

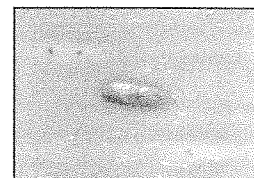


**B) Defectos**

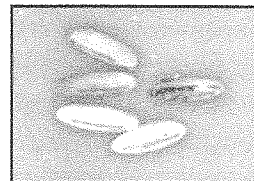
1) Granos palay  
Son los granos de arroz que no fueron descascarados en el proceso de molienda y pulido y conservan aún las cascarillas (glumas).



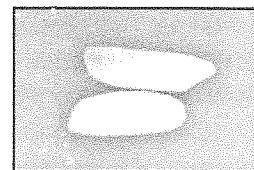
2) Granos mal pulidos  
Granos de arroz pulido que presenten restos de cutícula como consecuencia de un pulido deficiente.



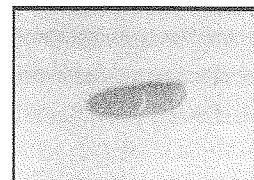
3) Granos con cutícula roja  
Granos enteros de arroz pulido que presentan cuando menos una franja de cutícula roja equivalente a la longitud total del grano.



4) Granos yesosos  
Granos de arroz pulido que presentan un color blanco opaco, por lo menos en una cuarta parte de su superficie total (excluyéndose las variedades cuyas características genéticas es tener parte de su "panza blanca").



5) Granos estrellados  
Granos de arroz pulido que presenten fisuras o cuarteadoras en la parte interna del endospermo del grano, como producto de un cambio violento en la temperatura durante el proceso de secado o bien por la manipulación mecánica.



INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011

### 3.5.3.2 Clasificación

#### A) Variedad

Como en el caso del frijol, un primer paso para clasificar al arroz de acuerdo a su variedad es distinguir entre variedades dominantes, contrastantes y afines.

La variedad dominante es que aquella que por definición se encuentra en mayor proporción en la muestra analizada.

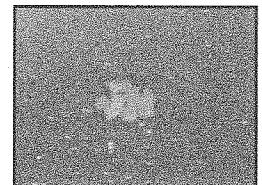
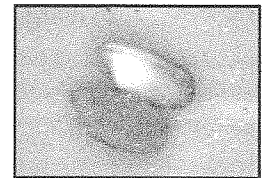
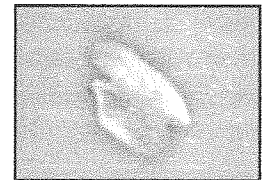
Las **variedades contrastantes** son aquellas que por contar con características de tamaño, forma grosor y apariencia (cristalino, "panza blanca", central y/o dorsal), se distinguen notablemente de la variedad dominante.

Las **variedades afines** son aquellas variedades que por su semejanza en tamaño, forma, grosor, color y aspecto tienden a confundirse entre sí.

En una muestra de arroz se admite un máximo de 15% de granos de variedades contrastantes y/o afines.

#### B) Grano quebrado.

Consiste en determinar el contenido de granos quebrados en una muestra de arroz pulido, entendiéndose por grano quebrado aquél grano pulido que presentan roturas, teniendo un tamaño menor a las  $\frac{3}{4}$  partes de la longitud original del grano.



### Procedimiento para la determinación de grano quebrado

#### Procedimiento manual

1. Pesar 10 gr. o 25 gr. de arroz pulido.
2. Hacer manualmente la separación de los granos con menos de  $\frac{3}{4}$  de su longitud que serán considerados como quebrados.
3. Pesar la cantidad de granos quebrados.
4. Expresar el resultado en porcentaje de grano quebrado.



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

Procedimiento con lámina metálica con cavidades.- Esta herramienta únicamente será de auxilio para facilitar la separación de granos quebrados y consiste de una lámina metálica con cavidades circulares adyacentes de 5 mm. de diámetro y separación de 3 mm. entre cavidad y cavidad, el procedimiento será el siguiente:

1. Pesar la cantidad de 10 o 25 granos de arroz pulido.
2. Distribuir la muestra de arroz pulido a lo ancho del extremo inicial de la lámina con cavidades.
3. Inclinar ligeramente y sacudir con movimientos laterales la lámina para permitir el deslizamiento de los granos de arroz, con lo cual la mayoría de los granos enteros caerán al final de la lámina, y la mayoría de los granos quebrados quedaran retenidos en las cavidades de la lámina.
4. Separar los granos quebrados que se hubiesen quedado en la porción correspondiente a granos enteros, y separar los granos enteros que hayan quedado en la porción de granos quebrados.
5. Pesar la cantidad total de granos quebrados.
6. Expresar el resultado en por ciento de grano quebrado.

Métodos mecánicos.

Con la utilización de separadores mecánicos, el procedimiento será conforme al instructivo correspondiente.

**3.5.3.3 Análisis de longitud de granos.**

La longitud del grano no es considerada como un parámetro de calidad pero si como característica preferencial del consumidor, por lo tanto debe hacerse la siguiente clasificación:

Arroz corto	menor de 5.6 mm.
Arroz medio	5.6 a 6.5 mm.
Arroz largo	6.6 a 7.5 mm.
Arroz extra largo	mayor de 7.5 mm.

La tolerancia máxima de es de 30.0% de granos de una longitud diferente a la longitud predominante, aún tratándose de una misma variedad.



**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

**3.5.4 Procedimiento para la determinación de daños y defectos y para la clasificación del grano**

- 1.- Dividir el kilogramo de grano limpio que quedó de la determinación de impurezas hasta aproximadamente 100 gramos con el aparato divisor Boerner o mediante cuarteo (ver apartado 2.3).
- 2.- Repetir el paso 1 dos veces más para obtener tres muestras de 100 gramos; una para análisis de daño, otra para análisis de defecto y otra para clasificación.
- 3.- Proceder a la identificación de daños, defectos, y variedad en las muestras que respectivamente se asignaron para cada uno de los análisis.
- 4.- Pesar por separado los granos dañados, defectuosos, o en su caso, los distintos colores o variedades expresando el resultado en % con aproximación del 0.1%

Los resultados obtenidos a partir de los análisis efectuados al grano deberán anotarse en la papeleta de Resultado de Análisis de Calidad (**Anexo 3**) y cotejarse con las normas de calidad de Diconsa (anexo 2) para determinar su aprobación o rechazo.



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO SOCIAL

DICONSA, S.A. DE C.V.



FOC- DIC-001

Hoja de autorización del Documento Normativo

**INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANALISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ  
20142- AB011**

DE ACUERDO CON LAS ACTAS QUE OBRAN EN LA SECRETARÍA TÉCNICA DE LA COMISIÓN INTERNA DE ADMINISTRACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE DICONSA, S.A. DE C.V. ESTE DOCUMENTO FUE AUTORIZADO POR DICHA INSTANCIA Y SUSTITUYE AL DOCUMENTO DENOMINADO "INSTRUCTIVO PARA EL MUESTREO Y ANÁLISIS DE MAÍZ, FRIJOL Y ARROZ" DE AGOSTO DE 2008.

**LIC. RUDY ALEJANDRO PRADO LIMA**  
SECRETARIO TÉCNICO DE LA CIDAP Y

PROSECRETARIO DEL H. CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

**DATOS DE AUTORIZACIÓN**

CIDAP	
Número de Acuerdo:	05/CIDAP 3/2011/2011/EXT.
Tipo de Sesión:	EXTRAORDINARIA
Número de Sesión:	3/2011
Fecha de Sesión:	14 DE DICIEMBRE DE 2011