



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N° 02-025

La Paz, 28 de Noviembre de 2016

CONSIDERANDO:

Que el párrafo I del artículo 2° del Decreto Supremo N° 29710 de fecha 17 de septiembre de 2008, modifica al Decreto Supremo N° 29230 de 15 de agosto de 2007, señala que la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos - EMAPA, como Empresa Pública, funcionará bajo tuición del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural de acuerdo con el Decreto Supremo N° 29894 de 07 de febrero de 2009; cuya organización y funcionamiento se sujetará a la Ley N° 1178 de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamental.

Que el Decreto Supremo N°1450 de 31 de diciembre de 2012, en la Disposición Adicional Primera modifica el Artículo 3° (ACTIVIDADES) del Decreto Supremo N°29230 de 15 de agosto de 2007, modificado por el Decreto Supremo N°29710 de 17 de septiembre de 2008.

Que el Decreto Supremo N°1694 de 14 de agosto de 2013, modifica el Decreto Supremo N°29230 de 15 de Agosto de 2007, modificado por los Decretos Supremos N°29710 de 17 de Septiembre de 2008 y N°1450 de 31 de Diciembre de 2012.

CONSIDERANDO:

Que la Gerencia de Acopio y Transformación en cumplimiento con la misión institucional asignada a EMAPA con el objetivo de alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria del país mediante la construcción una reserva estratégica de alimentos, acopia la producción de pequeños y medianos agricultores en los programas arroz, maíz y trigo en las campañas verano e invierno en los departamentos de Santa Cruz, Beni, Cochabamba, La Paz, Potosí, Tarija, Chuquisaca y Oruro.

Que el Informe Técnico EMAPA/GAT/UAT/TRANS/IT/2016-679 de 31 de octubre de 2016, señala que durante las operaciones en el manejo post cosecha de granos se tienen pérdidas que producen cierta reducción en la cantidad total, por lo que en coordinación con la Unidad de Planificación y Proyectos se elaboro el Manual de Manejo de Granos , el cual proporciona los criterios de cálculo de mermas producidas en las actividades detalladas en el mismo informe y recomienda efectuar la aprobación del MANUAL DE MANEJO DE MERMAS Versión 1 mediante Resolución Expresa para su aplicación en la institución , para ser difundido y aplicado en las unidades organizacionales y al personal involucrado con el proceso de acopio, almacenamiento y manejo de granos y se recomienda la capacitación del procedimiento antes del inicio del acopio a todo el personal involucrado.





Que el Informe Legal EMAPA/UAL/INF N°187 de 28 de noviembre de 2016 concluye que la aprobación del **MANUAL DE MANEJO DE MERMAS Versión 1** de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos - EMAPA, no contraviene ninguna norma jurídica en actual vigencia, por lo que se recomienda la emisión de la respectiva Resolución Administrativa.

POR TANTO:

El Gerente General de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos - EMAPA en aplicación de las facultades conferidas por la normativa vigente;

RESUELVE:


ARTÍCULO PRIMERO.- Aprobar, el **MANUAL DE MANEJO DE MERMAS Versión 1** de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos - EMAPA, el cual forma parte de la presente Resolución Administrativa.

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Gerencia General a través de la Unidad de Planificación y Proyectos en coordinación con la Gerencia de Acopio y Transformación queda encargada de la difusión, así mismo la Gerencia de Acopio y Transformación de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos - EMAPA, queda encargada de la implementación y cumplimiento de la presente Resolución Administrativa.

Regístrese, comuníquese, cúmplase y archívese

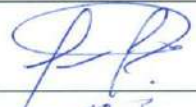



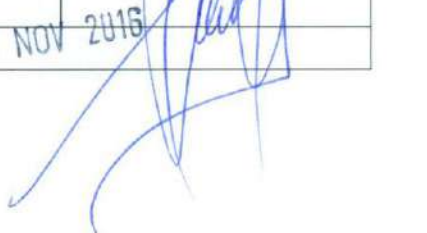
Ing. Avelino Torres Copa
GERENTE GENERAL
EMAPA




	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1



MANUAL MANEJO DE MERMAS


	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Ing. Litzi Molina Quisbert	Analista de Transformación	
Revisado por:	Ing. Zenón Huanca	Analista de Acopio	
	Lic. Gary Céspedes	Responsable de Acopio	
	Ing. Juan Condori C.	Gerente de Acopio y Transformación a.i.	
Aprobado por:	Ing. Avelino Flores	Gerente General EMAPA	
Fecha:			28 NOV 2016

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO.....	1
3. ALCANCE.....	1
4. DEFINICIONES.....	1
4.1. Definiciones.....	1
4.1.1. Despacho de Grano.....	1
4.1.2. Diferencia de Peso en Balanza.....	2
4.1.3. Diferencia entre merma y pérdida.....	2
4.1.4. Humedad.....	2
4.1.5. Humedad Base.....	2
4.1.6. Peso Líquido.....	2
5. MERMAS GENERADAS EN ACTIVIDADES DE MANEJO DE GRANOS.....	3
5.1. Merma por Limpieza (Pre Limpieza y/o Post Limpieza).....	3
5.2. Merma por Secado.....	4
5.3. Merma por manejo.....	4
5.4. Merma Volátil.....	5
5.5. Merma por Periodo de Almacenamiento.....	5
5.5.1. Merma por largo periodo de almacenamiento (Bibliográfico).....	6
5.6. Mermas en el Transporte de Granos.....	6
A) Obtención del Peso Neto de Origen.....	7
B) Peso Neto de Destino.....	7



	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

MANUAL DE MANEJO DE MERMAS

1. INTRODUCCIÓN.

La Gerencia de Acopio y Transformación “GAT” tras la etapa de Apoyo a la Producción primaria, desarrollada por la Gerencia de Producción, dentro del marco de su competencia y objetivos, en cada campaña efectúa el Acopio de la cosecha de grano (Arroz, Maíz y Trigo). Asimismo, conforme a las cantidades de grano a adquirir en cada gestión, según planificación anual, la GAT realiza la contratación de silos e ingenios privados para la recepción, acondicionamiento, almacenamiento y despacho del grano, aparte de habilitar las Plantas de EMAPA en Cuatro Cañadas y San Pedro; y el Ingenio Arrocerero de Yapacaní. Además, también efectúa la contratación de empresas molineras para la transformación del trigo en harina panadera, aparte de utilizar el molino de EMAPA en Cuatro Cañadas.

El proceso de transformación de Arroz y Trigo se inicia con las actividades de traslados de grano de los silos (Centros de Acopio) a los molinos e ingenios, según corresponda, efectuándose registros de despacho y recepción de granos.

Normalmente las disminuciones de peso (mermas), ocurren durante las operaciones del manejo que recibe el grano en el proceso de almacenamiento, periodo de almacenaje (perdidas de post cosecha) y transporte, las cuales deben ser evaluadas a fin de ajustar los inventarios de la cantidad total de grano existente.

2. OBJETIVO.

Proporcionar los elementos necesarios para unificar criterios para el cálculo de las mermas por limpieza, secado, manejo, volátil, largo periodo de almacenamiento y transporte, a fin de llevar a cabo un eficiente intercambio de criterios.

3. ALCANCE.

El manual de manejo de mermas está dirigido al personal dependiente de EMAPA en centros de acopio y transformación propios y/o alquilados que realicen kardex para el control de existencias de granos de propiedad de EMAPA.


4. DEFINICIONES.

4.1. Definiciones.

4.1.1. *Despacho de Grano.*

Momento en el cual, el grano es despachado como tal o como producto beneficiado para su comercialización.

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 1 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

4.1.2. Diferencia de Peso en Balanza.

Es la diferencia registrada entre el peso de origen (peso neto) y peso de destino (peso neto) cuando se efectúa el traslado de granos de un lugar a otro.

4.1.3. Diferencia entre merma y pérdida¹

Es importante definir y establecer la diferencia entre "merma" y "pérdida".

Según el diccionario "**merma**" es una porción que se consume naturalmente o se sustrae de una cosa, o también depreciación por pérdida de materia que se produce en las mercancías de toda clase transportadas o almacenadas; mientras que "**pérdida**" sería carencia, dono o menoscabo que se recibe en una cosa.

El sentido de "merma" es una pérdida natural o normal que se establece de común acuerdo, mientras que "pérdida" es una ocasionada por error, mal uso o por acción delictuosa.

Por ejemplo, merma de secado es la reducción de una cantidad de grano por acción de la extracción de humedad, mientras que una pérdida de secado sería cuando se seca excesivamente, por debajo de una base admitida, problema que conocemos por "sobresecado", ya sea por defecto de uso de la secadora, o porque se hace "ex profeso".

4.1.4. Humedad.

El contenido de agua en el grano, expresado como porcentaje del peso total del grano.

4.1.5. Humedad Base.

Es la denominación del parámetro base con el que se determinaran los cálculos.

4.1.6. Peso Líquido.

Es el peso del producto después de haber aplicado los descuentos por los parámetros definidos por EMAPA de acuerdo al grano.

¹ FAO - Secado de granos y secadoras, Capítulo I - El problema de la humedad, 5. Mermas de secado.

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 2 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

5. MERMAS GENERADAS EN ACTIVIDADES DE MANEJO DE GRANOS.

En cada una de las etapas del manejo de granos post cosecha, por efecto del secado, la eliminación de las impurezas, el manipuleo y el almacenamiento por largos períodos de tiempo se generan mermas al producto inicialmente admitido.

Además del manejo del grano en silos, ingenios o centros de acopio se debe agregar que en determinado momento el grano es trasladado de un lugar a otro, principalmente para ser procesado o almacenado en mejores condiciones. Este proceso de traslado de granos ocasiona también mermas en los productos transportados generalmente por efecto de las condiciones climáticas, el manipuleo y las condiciones de transporte.

Los análisis de calidad de los granos a acopiar se realizan antes de que el grano sea descargado lo que permite identificar la condición inicial del grano, de igual manera se analizan las condiciones del grano antes de ser almacenados en los silos. Asimismo, se efectúa el análisis del grano almacenado en silos y/o bodegas, para detectar el grado de humedad, evitar recalentamiento y detectar infestaciones de plagas.

Todas estas acciones se realizan con el único fin de determinar con la mayor precisión posible la calidad y el peso de los granos que se están manejando para posteriormente hacer comparaciones con futuros análisis y pesajes del mismo lote y hacer comparaciones que permitan cuantificar las mermas en un determinado período.

Los tipos de mermas que generalmente se presentan en el manejo granos son los siguientes:

5.1. Merma por Limpieza (Pre Limpieza y/o Post Limpieza).

Las mermas por limpieza también llamada mermas por zarandeo son las deducciones que se realizan al peso inicial del grano a través de la separación de las materias extrañas (impurezas), con el fin de dejarlo en óptimas condiciones.

De acuerdo a **FAO** (Manual de manejo post cosecha de granos a nivel rural, Capítulo II - Limpieza de los Granos) y **Cámara de Comercio de Rosario** (Bolsa de Comercio de Rosario, Cámara Arbitral de Cereales), para determinar las mermas por limpieza, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Merma por Limpieza}$$


$$ML = PGL * \frac{(I_i - I_b)}{(100 - I_b)}$$

Donde:

ML = Merma por limpieza

PGL = Peso del grano húmedo y con impurezas a limpiar

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 3 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

I_i = Porcentaje de impureza de grano acopiado
 I_b = Porcentaje de impureza base del grano [1%]

Con el propósito de simplificar los cálculos se tienen tablas, que muestran factores para estimar las Mermas por Limpieza como se puede ver en el **Anexo I**.

El procedimiento de cálculo de merma por limpieza es detallado en el **Anexo II**.

5.2. Merma por Secado

Las mermas por secado es la reducción de una cantidad de grano por acción de la extracción de humedad a través de la secadora. Son las deducciones que se hacen al peso de grano ya limpio, a causa de la humedad que se le extrae al grano para dejarlo en óptimas condiciones de almacenamiento.

De acuerdo a **FAO** (Secado de granos y secadoras, Capítulo I - El problema de la humedad) y **Cámara de Comercio de Rosario** (Bolsa de Comercio de Rosario, Cámara Arbitral de Cereales), para determinar las mermas por secado, se aplica la siguiente fórmula:

Merma por Secado

$$MS = PGS * \frac{(H_i - H_b)}{(100 - H_b)}$$

Donde:

MS = Merma por secado

PGS = Peso del grano limpio a secar

H_i = Humedad inicial del grano

H_b = Humedad base del grano [13%]


Asimismo con el fin de simplificar los cálculos se tiene tablas para estimar las mermas por secado, como se puede ver en el **Anexo III**.

El procedimiento para el cálculo de las mermas por secado se detalla en el **Anexo IV**.

5.3. Merma por manejo

Comprende las diferencias de inventario resultantes del manejo operativo del producto durante el período de operación del lote, como son: maniobras, derrames irrecuperables, carga y descarga de materia prima como producto terminado, la generación de otros subproductos y otros.

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 4 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

De acuerdo a la **Cámara de Comercio de Rosario** (Bolsa de Comercio de Rosario, Cámara Arbitral de Cereales), **Empresa nicaragüense de Alimentos Básicos "ENABAS"** (Normas para el control de mermas de granos básicos) y **FAO** (Circular Técnica N° 39 - Pérdidas mermas y deterioros de los granos en la post-cosecha P.C.), el porcentaje definido de merma por manipuleo es la siguiente:

Mermas por Manipuleo: 0.25%

Este porcentaje de merma por manipuleo se aplica sobre el grano limpio y seco. El procedimiento de cálculo de merma por manejo de grano es detallado en el **Anexo V**.

5.4. Merma Volátil.

Es la pérdida que tiene el grano por su naturaleza, esto puede ocurrir por la fricción de granos, por cambios de humedad, etc.

De acuerdo a la **Cámara de Comercio de Rosario** (Bolsa de Comercio de Rosario, Cámara Arbitral de Cereales) y **FAO** (Circular Técnica N° 39 - Pérdidas mermas y deterioros de los granos en la post-cosecha P.C.) la merma volátil está definida por:

Mermas Volátil: 0.30%


Esta merma se aplica sobre el peso líquido del grano. El procedimiento de cálculo de merma por manejo de grano es detallado en el **Anexo VI**.

5.5. Merma por Periodo de Almacenamiento.

Es la disminución que se tiene en los granos de manera natural a través del tiempo, sobre los inventarios de saldos insolutos registrados en el inventario teórico al cierre de cada mes. EMAPA trabaja bajo dos modalidades de merma: por periodo de almacenamiento dependiendo de la negociación que se realice con cada silo privado y la segunda se aplica un porcentaje fijo.

Todo grano almacenado respira, lo que significa la eliminación de CO₂, gas que se pierde en el aire. La pérdida es tanto mayor cuanto más húmedo y caliente este el grano, pues la respiración se acelera. Solo por respiración, un grano almacenado por seis meses puede perder un 3% de su peso si su temperatura se incrementa unos 10 grados Celsius, aun estando seco.

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 5 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

Todo ello indica la importancia de mantener el grano seco y a la más baja temperatura posible, también hay que tener en cuenta que si se airea grano húmedo, la disminución por respiración se acelera, pues se le está administrando más O₂. El airear favorece la respiración, pero si al mismo tiempo se enfría el grano, esta última puede ser totalmente controlada.

El suceso de este tipo de merma es común en los silos localizados en la región de Oriente del país, dado que el régimen de humedad y temperatura (clima húmedo y cálido) es opuesto al de occidente.

La merma por almacenamiento tiene dos criterios de aplicación:

5.5.1. Merma por largo periodo de almacenamiento (Bibliográfico).

- De acuerdo a **FAO** (Circular Técnica N° 39 - Pérdidas mermas y deterioros de los granos en la post-cosecha P.C.) la merma que se aplica por almacenamiento es la siguiente:

Merma por Almacenamiento: **0.075 %/mensual**

- De acuerdo a la **Empresa nicaragüense de Alimentos Básicos "ENABAS"** (Normas para el control de mermas de granos básicos) la merma que se aplica por almacenamiento es la siguiente:

Merma por Almacenamiento: **0.05 %/mensual**

De acuerdo a ambas bibliografías se estima que el tiempo óptimo de almacenaje en adecuadas condiciones de almacenamiento es de 5 a 6 meses.

5.6. Mermas en el Transporte de Granos.

Las diferencias en el peso de origen y en el peso de destino cuando se traslada grano, se explican por diferentes razones entre las más frecuentes tenemos:

- 📁 **Factores Medio Ambientales (Humedad del Ambiente).** Cuando se pesa el grano en origen generalmente se registra el peso de acuerdo a la humedad con la que ha sido almacenado hasta el momento de su despacho, sin embargo cuando el grano es trasladado, por su proceso de respiración éste tiende a equilibrar su nivel de humedad interna con la humedad del ambiente.

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 6 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

En regiones húmedas, el grano transportado va adquiriendo un mayor nivel de humedad lo que equivale a decir que va adquiriendo un mayor peso. Ocurre lo contrario en situaciones en las que la humedad ambiente es seca y caliente, la humedad del grano tiende a reducirse y por tanto, el peso tiende a bajar sobre todo en trayectos más largos.

- ☞ **Presión Atmosférica.** La altitud sobre el nivel del mar que tiene directa relación con la presión atmosférica, también puede influir en las diferencias de peso de origen con el peso de destino. Trasladar el grano de regiones bajas hacia otras más altas generalmente reporta mermas en el peso, o viceversa, trasladar grano desde regiones altas a otras más bajas también afectan al peso registrado en balanzas, aunque ello también depende de otros factores como las distancias y la temperatura entre otros.
- ☞ **Calibración de las Balanzas.** Cuando existen diferencias de calibración en las balanzas de origen y de destino por más leves que sean estas diferencias, cuando se transportan grandes cantidades, en el proceso de acumulación se generan diferencias entre el peso de origen y el peso destino de los granos, a mayor cantidad más notoria es esta diferencia.
- ☞ **Otras causas** pueden deberse a contingencias que ocurren con frecuencia como el derrame de grano por efecto de vuelque del camión, pequeñas perforaciones que pudieran existir en las carrocerías de los vehículos, inclusive el hurto mientras los camiones se encuentran estacionados.

La única manera de determinar el nivel de mermas en traslado de granos es mediante el pesado en la balanza camionera haciendo una comparación con el peso neto de origen, para ello se siguen los siguientes pasos.


A) Obtención del Peso Neto de Origen.

Cuando se tiene previsto trasladar grano se debe pesar inicialmente el camión vacío para obtener el peso tara, luego se carga el camión y se lo vuelve a pesar para obtener el peso bruto; la diferencia entre el peso bruto y el peso tara es el peso neto del grano, que se registra en la boleta de despacho de grano así como en la base de datos del silo.

B) Peso Neto de Destino.

Cuando el camión con la carga despachada llega a destino, se sigue un procedimiento similar, inicialmente se pesa el camión con la carga incluida para obtener el peso bruto, luego se descarga el camión y se lo vuelve a pesar para obtener el peso tara, la diferencia entre el peso bruto y peso tara es el peso neto del grano trasladado.

Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 7 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

	MANUAL	E-EMP/UAT/MMM/434
	MANEJO DE MERMAS	Versión 1

Este peso es registrado en la boleta de recepción de grano así como en el registro de la base de datos.

Para conocer las diferencias entre el peso neto despachado y el peso neto recepcionado, se hace una comparación de los registros de despacho y recepción, de esta manera se puede observar la variación del peso, en caso de que el peso de recepción sea menor al peso de despacho, se registrará como una merma por transporte.



Elaborado por: EMAPA/GAT/UAT/JCC-pmq	Fecha: 28/10/16	Página 8 de 8
--------------------------------------	-----------------	---------------

ANEXO I

Factores para Calcular Mermas por Limpieza en Granos u Otros.

Impurezas inicial (%)	Impurezas final (%)					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1,0	0 99498	0	--	--	--	--
1,5	0 98995	0 99495	0	--	--	--
2,0	0 98493	0 98989	0 99492	0	--	--
2,5	0 97990	0 98485	0 98985	0 99480	0	--
3,0	0 97487	0 97980	0 98477	0 98980	0 99487	0
3,5	0 96985	0 97475	0 97970	0 98469	0 98974	0 99485
4,0	0 96482	0 96970	0 97462	0 97959	0 98462	0 98969
4,5	0 95980	0 96465	0 96954	0 97449	0 97949	0 98454
5,0	0 95477	0 95960	0 96447	0 96939	0 97436	0 97938
5,5	0 94975	0 95455	0 95939	0 96429	0 96923	0 97423
6,0	0 94472	0 94950	0 95431	0 95918	0 96410	0 96907
6,5	0 93970	0 94444	0 94924	0 95408	0 95897	0 96392
7,0	0 93467	0 93940	0 94416	0 94898	0 95385	0 95876
7,5	0 92965	0 93434	0 93909	0 94388	0 94872	0 95361
8,0	0 92462	0 92930	0 93401	0 93878	0 94359	0 94845
8,5	0 91960	0 92424	0 92893	0 93367	0 93846	0 94330
9,0	0 91457	0 91920	0 92386	0 92857	0 93333	0 93814
9,5	0 90955	0 91414	0 91878	0 92347	0 92821	0 93299
10,0	0,90452	0 90910	0 91371	0 91837	0 92308	0 92784

FUENTE: FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Secado de granos y secadoras; Santiago, Chile 1996

ANEXO II

Cálculo de Merma por Limpieza.

Ejemplo:

Se pesa en un camión 30.000 kg de grano (peso neto), al realizar el análisis antes de descargarlo se determina que tiene un 5% de impurezas iniciales y una humedad de 18%. Se quiere que el grano tenga un máximo de 1% de impurezas y 13% de humedad (parámetros base).

$$ML = 30.000 * \frac{(5 - 1)}{(100 - 1)}$$

$$ML = 1.212,12 \text{ kg}$$

En consecuencia el porcentaje de merma por limpieza es:

$$\frac{(1.212,12)}{(30.000)} * 100 = 4,04\%$$

Por consiguiente, la cantidad de granos con 1% de impurezas es:

$$PGS = 30.000 - 1.212,12 = 28.787,88 \text{ kg que serán sometidos a secado}$$

ANEXO III

Factores para Calcular Mermas por Secado en Granos u Otros.

Humedad inicial % base humedad	Humedad final % base humedad						
	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0
12,5	0,99432	0	--	--	--	--	--
13,0	0,98864	0,99429	0	--	--	--	--
13,5	0,98296	0,98857	0,99425	0	--	--	--
14,0	0,97727	0,98286	0,98851	0,99422	0	--	--
14,5	0,97159	0,97714	0,98276	0,98844	0,99419	0	--
15,0	0,96591	0,97143	0,97701	0,98266	0,98837	0,99415	0
15,5	0,96023	0,96571	0,97126	0,97688	0,98256	0,98830	0,99412
16,0	0,95455	0,96000	0,96552	0,97110	0,97674	0,98246	0,98824
16,5	0,94886	0,95429	0,95977	0,96532	0,97903	0,97661	0,98235
17,0	0,94318	0,94857	0,95402	0,95954	0,96512	0,97076	0,97647
17,5	0,93750	0,94286	0,94828	0,95376	0,95930	0,96491	0,97059
18,0	0,93182	0,93714	0,94253	0,94798	0,95349	0,95906	0,96471
18,5	0,92614	0,93143	0,93678	0,94220	0,94767	0,95322	0,95882
19,0	0,92046	0,92571	0,93103	0,93642	0,94186	0,94737	0,95294
19,5	0,91477	0,92000	0,92529	0,93064	0,93605	0,94152	0,94706
20,0	0,90909	0,91429	0,91954	0,92486	0,93023	0,93567	0,94118
20,5	0,90341	0,90857	0,91379	0,91908	0,92442	0,92983	0,93529
21,0	0,89773	0,90286	0,90805	0,91329	0,91861	0,92398	0,92941
21,5	0,89205	0,89714	0,90230	0,90752	0,91279	0,91813	0,92353
22,0	0,88636	0,89143	0,89655	0,90173	0,90698	0,91228	0,91765
22,5	0,88068	0,88571	0,89081	0,89595	0,90116	0,90643	0,91177
23,0	0,87500	0,88000	0,88506	0,89017	0,89535	0,90059	0,90588
23,5	0,86932	0,87429	0,87931	0,88439	0,88954	0,89474	0,90000
24,0	0,86364	0,86857	0,87356	0,87861	0,88372	0,88889	0,89412
24,5	0,85796	0,86286	0,86782	0,87282	0,87791	0,88304	0,88824
25,0	0,85227	0,85714	0,86207	0,86705	0,87209	0,87719	0,88235

FUENTE: FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Secado de granos y secadoras; Santiago, Chile 1996

ANEXO IV

Cálculo de Merma por Secado.

Continuando con el ejemplo anterior, se realizará el cálculo de la merma por secado.

$$MS = 28.787,88 * \frac{(18 - 13)}{(100 - 13)}$$

$$MS = 1.654,5 \text{ kg}$$

En consecuencia el porcentaje de merma por secado es:

$$\frac{(1.654,5)}{(28.787,88)} * 100 = 5,75\%$$

Por lo tanto, la cantidad de granos limpios y secos (peso líquido) es:

$$PGS = 28.787,88 - 1.654,5 = 27.133,4 \text{ kg}$$

ANEXO V
Cálculo de Merma por Manejo.

Continuando con el ejemplo anterior, la merma por manipuleo es la siguiente:

Conociendo el peso del grano limpio y seco 27.133,4 kg, se realiza el cálculo para la merma por manipuleo:

Ejemplo:

$$27.133,4 \text{ kg} * 0.25\% = 67.36 \text{ kg}$$

ANEXO VI
Cálculo de la Merma Volátil

De acuerdo al dato bibliográfico la merma volátil es de 0.3% que se aplica sobre el peso líquido (27.133,4 kg) del grano, siendo el cálculo de la merma volátil la siguiente:

Ejemplo:

$$27.133,4 \text{ kg} * 0.3\% = 81,40 \text{ kg}$$

