



Coexca

Colombia Exporta Cacao

Fino y de Aroma

*Instructivo para el
control de calidad
de granos de cacao.*



Schweizerische Eidgenossenschaft

Confédération suisse

Confederazione Svizzera

Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Colombia

Departamento Federal de Economía

Formación e Investigación DEFI

Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO



swisscontact



Presentación

El proyecto 'Colombia exporta cacao fino y de aroma-COEXCA', es una iniciativa que desarrolla la Fundación Suiza para la Cooperación Técnica SWISSCONTACT, gracias a los aportes realizados por el Programa Suizo de Cooperación al Desarrollo Económico en Colombia (SECO), como uno de los tres proyectos de construcción de capacidades de comercio que Suiza acordó implementar en Colombia, en el marco del TLC entre ambos países en 2011.

Uno de los principales objetivos del proyecto es mejorar la calidad del cacao en grano que se produce en el país para generar así, nuevas oportunidades para las organizaciones de productores. En especial, frente a los exigentes mercados internacionales que reconocen dicho esfuerzo mediante mejores precios.

La calidad toma mucha relevancia frente al hecho de que Colombia, según la clasificación de la ICCO, cuenta con un 95% de su cacao cultivado como 'fino y de aroma'. Condición que sólo se puede capitalizar mediante buenas prácticas de cosecha, beneficio y almacenamiento, lo que representa tener buenos monitoreos y evaluaciones.

Por esta razón, el proyecto COEXCA ha desarrollado el siguiente instructivo para realizar el control de calidad física de cacao en grano. Este es una herramienta más para que las organizaciones de productores en Colombia empiecen, de manera sistemática, a controlar y evaluar la calidad a través de información, generada por las mismas organizaciones, que les permita mejorar los procesos en búsqueda de un producto óptimo.

El siguiente instructivo fue elaborado por el José David Contreras Monjarás, Ingeniero en Industrias Alimentarias y Miguel Ángel Pérez Beltrán, Agrólogo, MSc. en Agroecología y Desarrollo Sostenible y coordinador del proyecto COEXCA.

Para la elaboración del instructivo y de la ficha de evaluación de calidad, se han tenido en cuenta los requerimientos y conceptos comunes en el comercio internacional de cacao en grano.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Embajada de Suiza en Colombia
Departamento Federal de Economía
Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO



Índice de Contenido

I.	Toma y preparación de la muestra	5
a.	Muestreo.	5
b.	Homogenización de la muestra.	6
c.	Identificación de la muestra.	7
d.	Cuidado de la Muestra (1 kilo).	7
II.	Ficha de evaluación	8
III.	Evaluación y diligenciamiento de la ficha	9
a.	Identificación de la muestra.	9
b.	Análisis externo del grano.	10
c.	Tamizado, residuos y material extraño.	11
d.	Índice de grano y humedad.	19
e.	Evaluación sobre corte de granos enteros.	21
f.	Evaluación de granos no deseados (con defectos).	22
g.	Evaluación de granos deseados (sin defectos).	25
h.	Análisis de laboratorio de grano sano entero.	26
IV.	Resultados de la evaluación	27
V.	Referencias	28
VI.	Anexo I. Ficha de evaluación.	13

Índice De Ilustraciones

Ilustración 1.	Muestreo en sacos almacenados.	5
Ilustración 2.	Cuarteo de una muestra a mano.	6
Ilustración 3.	Empaque e identificación de muestras.	7
Ilustración 4.	Evaluación del aroma del cacao en grano.	10
Ilustración 5.	Evaluación de la homogeneidad externa del grano.	10
Ilustración 6.	Tamizado, clasificación y pesaje de residuos y material extraño.	11
Ilustración 7A.	Residuos y material extraño.	12
Ilustración 7B.	Residuos y material extraño.	17
Ilustración 8.	Equipos para medir la humedad de grano de cacao.	19
Ilustración 9.	Pesaje de submuestras para calcular índice de grano.	20
Ilustración 10.	Corte de los granos secos y clasificación según sus características internas.	21
Ilustración 11.	Granos sin fermentar (El primer grano es de materiales aciollados).	22
Ilustración 12.	Granos sobre fermentados.	23
Ilustración 13.	Grano con larva de insecto.	23
Ilustración 14.	Grano germinado.	23
Ilustración 15.	Granos con moho interior.	24
Ilustración 16.	Granos pizarrosos.	24
Ilustración 17.	Granos con manchas blancas.	24
Ilustración 18.	Granos bien fermentados (el primero corresponde a granos aciollados).	25
Ilustración 19.	Preparación de muestra y medición de Ph.	27

Índice de Tablas

Tabla 1.	Resultados de la evaluación y clasificación	28
----------	---	----

Ejemplos de diligenciamiento de la Ficha de Evaluación

Ejemplo 1.	Identificación de la muestra	9
Ejemplo 2.	Análisis externo del grano.	10
Ejemplo 3.	Material tamizado.	11
Ejemplo 4.	Residuos y material extraño.	17
Ejemplo 5.	Total de granos enteros.	18
Ejemplo 6.	Total Residuos y material extraño luego de tamizar.	19
Ejemplo 7.	Índice de grano y humedad.	20
Ejemplo 8.	Evaluación sobre corte de granos.	26
Ejemplo 9.	Resultados de laboratorio.	27
Ejemplo 10.	Resultados finales de la evaluación y clasificación.	28



El presente instructivo tiene como finalidad guiar a los interesados en el paso a paso del llenado de la ficha de Evaluación de Calidad de Cacao Seco en Grano para facilitar conocer en detalle, y periódicamente, la calidad de los granos con respecto a parámetros internacionales.

Se recomienda de manera preventiva, utilizar guantes para la manipulación del cacao. Esto con el fin de evitar cualquier contaminación o alteración de la humedad de la muestra.

Los guantes además, no deben contener ninguna sustancia que afecte la calidad del grano.

I. Toma y preparación de la muestra

a. Muestreo

La toma de la muestra deberá ser representativa del lote y esta no debe ser menor al 10% de la totalidad del mismo (ejemplo: para 100 sacos, tome una muestra de por lo menos 10 sacos). Para seleccionar los sacos para extraer los granos, utilice un método en forma de X, L, o en zigzag, partiendo de las caras visibles de la ruma de sacos. El peso tomado por saco no deberá ser menor a 100 gramos.



Ilustración 1. Muestreo en sacos almacenados

b. Homogenización de la muestra

Una vez obtenida la muestra representativa, esta debe ser reducida a un kilogramo por el método de cuarteo, ya sea de manera manual o mecánica. Esto es: se mezclan muy bien todas las muestras elementales recogidas para formar la muestra global. Esta se divide en 4 partes iguales y se eliminan dos porciones diagonalmente opuestas, para luego mezclar de nuevo y repetir sucesivamente este proceso, hasta obtener la muestra reducida de un (1) kilo.



Ilustración 2. Cuarteo de una muestra a mano.

c. Identificación de la muestra

La muestra debe ser rotulada adecuadamente llenando la siguiente ficha. Si se piensa colocar el rótulo al interior de la bolsa, se debe verificar que este no desprenda ningún olor proveniente de las tintas.

Para prevenir esta contaminación es más recomendable pegar este rótulo en el exterior de la bolsa o emplear doble bolsa, colocando el cacao en la primera bolsa y el rótulo que la identifica en la segunda:

Ficha de identificación de muestras

ROTULADO - IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

CERTIFICADOS	Orgánico	ORGANIZACIÓN	Consejo Comunitario Bajo Mira
Nº LOTE PRODUCCIÓN	Org.tum.12.01.15.	MUNICIPIO/DEPARTAMENTO	Tumaco
FECHA DE MUESTREO	29/01/2015	TIPO DE CACAO	Trinitario
KILOGRAMOS DEL LOTE	10.500 Kg.	RESPONSABLE	Oberman Torres

d. Cuidado de la muestra (1 kilo)

La muestra debe guardarse temporalmente en un lugar seco y libre de malos olores, usando un empaque adecuado para que no se contamine. Esto aplica también para el momento del transporte al laboratorio.



Ilustración 3. Empaque e identificación de muestras

II. Ficha de evaluación

Esta ficha recoge los requerimientos internacionales de la FCC (Federation of Cocoa Commerce) y de clientes internacionales contactados dentro del proyecto COEXCA. Una versión para fotocopiar y llenar de manera recurrente se encuentra en la página 14 y 15 de este Instructivo.

Ficha de Evaluación

EVALUACIÓN No.



EVALUACIÓN DE CALIDAD DE CACAO SECO EN GRANO

ORIGEN DE LA MUESTRA	ORGANIZACIÓN
Nº LOTE	MUNICIPIO/DEPARTAM.
FECHA DE MUESTREO	FECHA DE EVALUACIÓN
CÓDIGO DE LA MUESTRA	EVALUADOR

1. Descripción general

Muestra	Criterio	Valor de referencia	Medición
Muestra de 1.000 gr.	Aroma de la muestra Apariencia externa de la muestra	Típica de cacao (T), Alípica (A) Homogénea (H), No homogénea (NH)	

2. Material tamizado

1.000 gr. tamizado, malla de 5,00 mm)	Material tamizado (gr.)	Partículas extrañas, tierra, restos de cacao, cascarrilla, otros, en gramos y luego expresado como % sobre los 1.000 gr.
---------------------------------------	-------------------------	--

3. Residuos y material extraño

	A. Subtotal Tamizado %	
Separación manual en la muestra restante, medición en peso y % expresado sobre la muestra de 1.000 gr.	Contenido residuos (cacao) (%)	Partes de cáscaras, granos, placentas, hojas u otras partes de cacao.
	Granos aplanados o partidos (pasilla) (%)	Granos planos que no permiten su corte longitudinal.
	Contenido materias extrañas (%)	Piedras, madera, hojas, granos de suelo y otros materiales no propios de la planta de cacao.
	Restos de insectos (%)	Partes o insectos enteros, vivos o muertos en la muestra.
	Granos pegados (%)	Dos o más granos que se encuentran fuertemente pegados.
	B. Subtotal residuos y material extraño % (suma)	
	Total granos enteros (100% - A-B)	

4. Índice de grano y humedad

	1	2	3	Promedio
3 submuestras, peso según el equipo de medición				
Contenido de humedad % (m/m)				
3 submuestras, cada una de 100 granos				
Índice de grano (peso de 100 granos expresado en gramos)				

5. Evaluación sobre corte de granos enteros

	1	2	3	Promedio
3 submuestras de 100 granos enteros c/u. (prueba de corte, expresado en %). La suma de cada columna debe ser de 100%	Granos sin fermentar, violetas (%)			
	Granos sobre fermentados (%)			
	Granos dañados por insectos (%)			
	Granos germinados (%)			
	Granos mohosos (%)			
	Granos pizarrosos (%)			
	Granos con manchas blancas (%)			
	Completamente fermentados (%)			
Parcialmente fermentados (%)				
Suma (debe ser 100%)				

% de fermentación total (suma de los promedios de completa y parcialmente fermentados)

% de granos no deseados (100% - % fermentación total)

6. Análisis de laboratorio de granos enteros

	1	2	3	Promedio
En grano sin cascarrilla	pH			
En grano sin cascarrilla	Cadmio (ppm), N° análisis: 1356 CD			

RESULTADOS EVALUACIÓN

EVALUACIÓN GLOBAL	Grado 1 ☐	Grado 2 ☐	Grado 3 ☐
OBSERVACIONES GENERALES			



Fundación Helioamericana

Comité de expertos

Expediente técnico

Expediente de apoyo

Expediente de trabajo en conjunto

Expediente de trabajo en conjunto

Expediente de trabajo en conjunto

Expediente de trabajo en conjunto

Elaborado por: Miguel Ángel Pérez, Coordinador General Proyecto COEXCA, Swisscontact. E-mail: miguelangel.perez@swisscontact.org



III. Evaluación y diligenciamiento de la ficha

a. Identificación de la muestra

Como primera medida, se consigna la información básica necesaria para identificar y controlar la calidad al principio de la ficha. El evaluador debe diligenciar las casillas teniendo en cuenta:

- ➡ **El origen de la muestra**, se refiere a la zona, centro de beneficio, y certificación de la cual proviene la muestra. Ejemplo: El Garzal, Centro de Beneficio 1, UTZ.
- ➡ **El número de lote de producción**, este debe corresponder al sistema de nomenclatura utilizado en el sistema de trazabilidad de cada organización. Si todavía no se tiene un sistema de trazabilidad, se puede usar la siguiente abreviatura: iniciales de la organización, iniciales del tipo de certificación si se tiene, y número consecutivo. Dado que durante el monitoreo de pos-cosecha, o en las centrales de acopio, se debe llevar un consecutivo para el cacao que entra a cada cajón de fermentación, internamente será fácil relacionar el número de lote de producción con los cajones que se utilizaron para conformar este lote. Ejemplo: para la organización Consejo Comunitario de Bajo Mira, certificación FLO, consecutivo 58, el número de lote puede ser “CCBM-FLO-58”.
- ➡ **La fecha de muestreo**, es el día en que se ha extraído la muestra para ser enviada al laboratorio.
- ➡ **El código de la muestra**, se identifica la muestra con un código asignado por el laboratorio que puede ser el número consecutivo de ingreso al laboratorio más el año en el que se está evaluando la muestra. Ejemplo: para la muestra número 21 que entra al laboratorio en el año 2014, el código es “21-2014”.
- ➡ **La organización**, si la muestra procede de una organización, se escribe el nombre de la misma. Si procede de una sola finca, se escribe el nombre del productor.
- ➡ **El municipio o departamento**, se debe identificar el lugar de procedencia de la muestra.
- ➡ **La fecha de evaluación**, esta fecha es el día en que el evaluador analizó la muestra.
- ➡ **El evaluador**, aquí se consignan los nombres y apellidos de la persona que está realizando el análisis de la muestra.

Ejemplo 1 en ficha: **Identificación de muestra**

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE CACAO SECO EN GRANO			
ORIGEN DE LA MUESTRA	<i>Centro Beneficio Descolgadero, FLO</i>	ORGANIZACIÓN	<i>Consejo Comunitario Bajo Mira</i>
N° LOTE	<i>CCBM-FLO-58</i>	MUNICIPIO/DEPARTAM.	<i>Tumaco, Nariño</i>
FECHA DE MUESTREO	<i>30/03/2016</i>	FECHA DE EVALUACIÓN	<i>06/04/2016</i>
CÓDIGO DE LA MUESTRA	<i>13-2016</i>	EVALUADOR	<i>Luis Martínez</i>

b. Análisis externo del grano

En esta etapa se evalúa las características exteriores del grano y para ello, se procede de la siguiente manera:

- ➡ **Se toma la muestra** y se procede a oler el interior de la bolsa para registrar el resultado en la casilla “Aroma de la Muestra”. Si el olor percibido es característico o típico a cacao, se identifica con una T.
- ➡ **Si el olor es atípico**, se identifica con una A. Un olor atípico corresponde a los olores que no son propios del cacao como pueden ser de excrementos, combustibles, otros alimentos, plástico, agroquímicos, entre otros.



Ilustración 4. Evaluación del aroma del cacao en grano.



- ➡ **Luego se verifica visualmente** si los granos son homogéneos tanto en tamaño como en color y se califica con H para homogéneos y NH para no homogéneos. Para evaluarlos, se debe colocar parte de la muestra sobre una superficie limpia que no le transfiera olor y distribuir los granos de manera que se puedan observar ampliamente.

Ilustración 5. Evaluación de la homogeneidad externa del grano

Ejemplo 2 en ficha: Análisis externo del grano

1. Descripción general			
Muestra	Criterio	Valor de referencia	Medición
Muestra de 1.000 gr.	Aroma de la muestra	Típica de cacao (T), Atípica (A)	T
	Apariencia externa de la muestra	Homogénea (H), No homogénea (NH)	H

c. Tamizado, residuos y material extraño

- ➡ **Confirmar el peso exacto** de 1.000 gramos de la muestra y realizar las siguientes operaciones:
- ➡ **Colocar los 1.000 gramos** de la muestra en un tamiz de 5,0 milímetros de apertura, agitar hasta que no pasen más residuos, recoger y pesar los residuos (generalmente son fragmentos de cacao, tierra, pequeñas piedras) y calcular su porcentaje respecto a los 1.000 gramos de la muestra original.



Ilustración 6. Tamizado, clasificación y pesaje de residuos y material extraño

Para el cálculo realizar la siguiente operación:

1.000 gr.

➡

100%

18 gr.

➡

X

X= 18 x 100

1.000

X = 1,8 %

Ejemplo 3 en ficha: Material Tamizado

1.000 gr. (tamizado, malla de 5,00 mm)	Material tamizado (gr.)	Partículas extrañas, tierra, restos de cacao, cascarrilla, otros, en gramos y luego expresado como % sobre los 1.000 gr.	18
A. Subtotal Tamizado %			1,8 %

- ➔ **Después de tamizar**, se toma el material restante que no pasó por el tamiz (libre de los primeros residuos) y se extiende en una superficie limpia y plana (una mesa) para separar aún otros residuos y materiales extraños.
- ➔ **Por Residuos (del cacao)**, se entiende los materiales que no son partes de grano de cacao, pero que pueden ser parte de la mazorca como cáscaras y placentas, por ejemplo.
- ➔ **Los Granos aplanados o partidos**, (pasilla), son los granos aplanados que son tan delgados que no permiten hacer un corte longitudinal del mismo.
- ➔ **Contenido de materias extrañas**, son piedras, madera, hojas, granos de suelo y cualquier otro material que no es propio de la mazorca de cacao.
- ➔ **Restos de insectos**, corresponde a partes o insectos enteros, vivos o muertos en la muestra.
- ➔ **Granos pegados**, son dos o más granos que se encuentran fuertemente pegados y que difícilmente se logran separar durante la manipulación normal del cacao en grano.

Residuos



Granos aplanados

Ilustración 7A. Residuos y material extraño.



EVALUACIÓN No.



EVALUACIÓN DE CALIDAD DE CACAO SECO EN GRANO

ORIGEN DE LA MUESTRA	ORGANIZACIÓN
Nº LOTE	MUNICIPIO/DEPARTAM.
FECHA DE MUESTREO	FECHA DE EVALUACIÓN
CÓDIGO DE LA MUESTRA	EVALUADOR

1. Descripción general

Muestra	Criterio	Valor de referencia	Medición
Muestra de 1.000 gr.	Aroma de la muestra Apariencia externa de la muestra	Típica de cacao (T), Atípica (A) Homogénea (H), No homogénea (NH)	

2. Material tamizado

1.000 gr. (tamizado, malla de 5,00 mm)	Material tamizado (gr.)	Partículas extrañas, tierra, restos de cacao, cascarilla, otros, en gramos y luego expresado como % sobre los 1.000 gr.	
--	-------------------------	---	--

3. Residuos y material extraño

Separación manual en la muestra restante, medición en peso y % expresada sobre la muestra de 1.000 gr.	Contenido residuos (cacao) (%)	Partes de cáscaras, granos, placentas, hojas u otras partes de cacao.	
	Granos aplastados o partidos (pasilla) (%)	Granos planos que no permiten su corte longitudinal.	
	Contenido materias extrañas (%)	Piedras, madera, hojas, granos de suelo y otros materiales no propios de la planta de cacao.	
	Restos de insectos (%)	Partes o insectos enteros, vivos o muertos en la muestra.	
	Granos pegados (%)	Dos o más granos que se encuentran fuertemente pegados	

B. Subtotal residuos y material extraño % (suma)

Total granos enteros (100 % - A -B)	
-------------------------------------	--

4. Índice de grano y humedad

3 submuestras, peso según el equipo de medición	Contenido de humedad % (m/m)	1	2	3	Promedio
3 submuestras, cada una de 100 granos	Índice de grano (peso de 100 granos (expresado en granos))				

5. Evaluación sobre corte de granos enteros

3 submuestras de 100 granos enteros c/u, (prueba de corte, expresado en %). La suma de cada columna debe ser de 100%	Granos sin fermentar, violetas (%)	1	2	3	Promedio
	Granos sobre fermentados (%)				
	Granos dañados por insectos (%)				
	Granos germinados (%)				
	Granos mohosos (%)				
	Granos pizarrosos (%)				
	Granos con manchas blancas (%)				
	Completamente fermentados (%)				
Parcialmente fermentados (%)					

Suma (debe ser 100%)

% de fermentación total (suma de los promedios de completa y parcialmente fermentados)	
--	--

% de granos no deseados (100% - % fermentación total)	
---	--

6. Análisis de laboratorio de granos enteros

En grano sin cascarilla	pH	1	2	3	Promedio
En grano sin cascarilla	Cadmio (ppm), N° análisis: 1356 CD				

RESULTADOS EVALUACIÓN

EVALUACIÓN GLOBAL	Grado 1	Grado 2	Grado 3
OBSERVACIONES GENERALES			


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederaziun svizra
Embljeda de Suiza en Colombia
Departamento Federal de Economía
Formación e Investigación LEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECC

Elaborado por: Miguel Angel Pérez, Coordinador General Proyecto COEXCA,
Swisscontact. E-mail: miguelangel.perez@swisscontact.org



PLANILLA DE EVALUACIÓN
PARA COPIAR
(TAMAÑO CARTA)





Granos pegados



Granos partidos



Ilustración 7B. Residuos y material extraño.

➡ **Para calcular los residuos del cacao**, se procede de la misma manera que con los residuos antes del tamizado: se pesa cada grupo y se calcula su porcentaje sobre la base de los 1.000 gramos originales de la muestra. Se recomienda usar como mínimo una cifra decimal al expresar estos en porcentaje.

Ejemplo 4 en ficha: **Residuos y material extraño**

3. Residuos y material extraño			
Separación manual en la muestra restante, medición en peso y % expresado sobre la muestra de 1.000 gr.	Contenido residuos (cacao) (%)	Partes de cáscaras, granos, placentas, hojas u otras partes de cacao.	0,9 %
	Granos aplanados o partidos (pasilla) (%)	Granos planos que no permiten su corte longitudinal.	3,1 %
	Contenido materias extrañas (%)	Piedras, madera, hojas, granos de suelo y otros materiales no propios de la planta de cacao.	0,8 %
	Restos de insectos (%)	Partes o insectos enteros, vivos o muertos en la muestra.	0,0 %
	Granos pegados (%)	Dos o más granos que se encuentran fuertemente pegados	1,2 %
B. Subtotal residuos y material extraño% (suma)			6,0 %

- ➡ **Para calcular el porcentaje** total de granos enteros (en el punto 3. de la ficha), se resta del 100% los porcentajes totales de residuos calculados anteriormente en los subtotales A (punto 2 de la ficha) y B (punto 3 de la ficha).
- ➡ **Las normas internacionales** consideran que **A. Subtotal tamizado** no debe superar el 3,0 %.
- ➡ **Las normas internacionales** consideran que **B. Subtotal residuos y material extraño** no debe superar el 3,0 %.
- ➡ **Las normas internacionales** consideran que la suma de A + B no debe **superar el 3% para la calidad GRADO 1 y el 5% para GRADO 2**. Sin embargo, esta suma se puede ajustar a los requerimientos específicos del cliente.

Ejemplo:

Subtotal A = 1,8%, menor a 3%, aceptado.
Subtotal B = 6,0%, mayor a 3%, NO aceptado.
Suma de A + B = 7,8%, superior a 3% para Grado 1 y superior a 5% para grado 2.
Total granos enteros en % = 100%-1,8% - 6,0% = 92,2%

Ejemplo 5 en ficha: **Total de granos enteros**

Total granos enteros (100% - A-B)	92,2%
-----------------------------------	-------

Nota: En este ejemplo, la suma de A + B es mayor al 5%, por lo que se debe zarandear nuevamente la totalidad del lote y después de esta actividad, tomar una nueva muestra para realizar una vez más el análisis de los puntos 1, 2 y 3 de este instructivo. El porcentaje final aceptable se puede fijar también, según los criterios acordados con el cliente.

Continuando con nuestro ejemplo, una vez zarandeado de nuevo el lote, la evaluación del punto 3 de la ficha (Residuos y material extraño) quedaría así:

Ejemplo 6 en ficha: **Total residuos y material extraño luego de tamizar**

3. Residuos y material extraño			
Separación manual en la muestra restante, medición en peso y % expresado sobre la muestra de 1.000 gr.	Contenido residuos (cacao) (%)	Partes de cáscaras, granos, placentas, hojas u otras partes de cacao.	0,2%
	Granos aplastados o partidos (pasilla) (%)	Granos planos que no permiten su corte longitudinal.	1,0%
	Contenido materias extrañas (%)	Piedras, madera, hojas, granos de suelo y otros materiales no propios de la planta de cacao.	0,3%
	Restos de insectos (%)	Partes o insectos enteros, vivos o muertos en la muestra.	0,0%
	Granos pegados (%)	Dos o más granos que se encuentran fuertemente pegados	0,0%
B. Subtotal residuos y material extraño% (suma)			1,5 %

Una vez superados los porcentajes aceptables de calidad para las evaluaciones en los puntos anteriores, se puede continuar con el punto 4 del instructivo: Índice de grano y humedad.

d. Índice de grano y humedad

Contenido de humedad en %. Para el Contenido de humedad en % a partir de la muestra de granos enteros, se toman 3 sub-muestras. La cantidad de cada sub-muestra dependerá del método y equipo de medición de humedad que se use. Hay que cuidar que los granos no absorban humedad durante la medición especialmente por la manipulación con la mano, por lo que es indispensable usar guantes o un utensilio para evitar el contacto directo. Es también importante cuidar que los granos no se hayan secado al pasar por el zarandeo o al ser dejados sobre alguna superficie antes de esta medición. Por estas razones, es recomendable extraer unos nuevos granos directamente de los sacos o al menos, hacer esta medición antes del zarandeo.

Medidor portátil



Balanza Infrarroja



Estufa de Laboratorio



Ilustración 8. Equipos para medir la humedad de grano de cacao.

Luego, los resultados de las tres (3) sub-muestras, expresadas en porcentaje %, se promedian.

➡ **Índice de grano**, se toman una vez más, tres (3) sub-muestras al azar, esta vez de 100 granos enteros cada una, y se pesan una a una, en la balanza más exacta que se tenga disponible.

$$\text{Índice de Grano} = \text{peso en gramos de 100 granos.}$$

➡ **Si se quiere expresar** como Número de granos en 100 gramos (forma que algunos clientes solicitan) se puede hacer la operación:

$$\text{Número de granos en 100 gramos} = 10.000 / \text{Índice de Grano.}$$

Muestras



Peso de la muestra



Ilustración 9. Pesaje de sub-muestras para calcular índice de grano

Finalmente los datos quedan en el formato de la siguiente manera:

Ejemplo 7 en ficha: Índice de grano y humedad

4. Índice de grano y humedad		1	2	3	Promedio
3 submuestras, peso según el equipo de medición	Contenido de humedad % (m/m)	7,1%	6,8%	6,8%	6,9%
3 submuestras, cada una de 100 granos	Índice de grano (peso de 100 granos expresado en gramos)	1,32	1,28	1,29	1,30

e. Evaluación sobre corte de granos enteros

Se utilizan nuevamente las 3 sub-muestras de 100 granos enteros con las que se midió el índice de grano, para realizar las pruebas de corte longitudinal sobre cada grano. De esta manera, se analiza internamente cómo se encuentran y se evalúan distintos posibles defectos.

El corte se puede hacer con bisturí, cortador, navaja, magra o guillotina, tijeras de podar o cualquier otro instrumento que permita realizar un corte fino que no desbarate el grano y que lo pueda dividir limpiamente en dos mitades longitudinales.

Se recomienda alistar una superficie plana, limpia y bien iluminada (mejor si tiene luz natural o en su defecto, luz incandescente), para ir colocando y clasificando los granos cortados, según las distintas categorías descritas en la ficha de evaluación.

Cada sub-muestra de 100 granos se debe cortar y evaluar lo más rápido posible ya que el proceso de oxidación natural, al cual se ve expuesto el interior del grano, puede modificar el color y dar un dato inexacto sobre la condición real de su calidad interna.



Ilustración 10. Corte de los granos secos y clasificación según sus características internas.

f. Evaluación de granos no deseados (con defectos).

Los granos enteros pueden presentar varios defectos observables al hacer el corte longitudinal. Estos defectos tienen que ver con aspectos importantes del manejo que se le ha dado o con factores externos que no fueron controlados desde la misma cosecha de las mazorcas hasta el almacenamiento. Lo que, a lo largo de este proceso, terminan por afectar la calidad del grano.

Los distintos defectos en los granos afectan el sabor del grano seco por lo que un alto porcentaje de estos defectos, se relaciona con una baja calidad sensorial.

Los defectos en los granos secos, son:

➡ **Granos sin fermentar**, violetas, las principales características de estos granos es el color violeta y que la superficie en el interior del grano no presenta surcos bien definidos. En el caso de granos provenientes de materiales criollos o acriollados, no se desarrolla el color violeta sino un blanco crema o café muy claro.



Ilustración 11. Granos sin fermentar (El primer grano es de materiales acriollados)

➡ **Granos sobre-fermentados**, son granos de color café muy oscuro o negro en su interior, con textura de corcho, olor agrio y sabor a jamón y ahumado.



Ilustración 12. Granos sobre-fermentados.



Ilustración 13. Grano con larva de insecto.

➡ **Granos dañados por insectos**, son aquellos donde en su interior, se puede ver las larvas de insectos o los restos que estos dejan cuando perforaron el grano.

➡ **Granos germinados**, son los granos que pueden tener la radícula sobresaliendo o dejan el orificio por donde ha perforado la testa.



Ilustración 14. Granos germinados

- ➡ **Granos mohoso**, es cuando en el interior se evidencia la presencia del crecimiento de moho de color blanco a gris.



Ilustración 15. Granos con moho interior.

- ➡ **Granos pizarrosos**, son los granos compactos que no presentan ranuras en su interior y tienen un color gris.



Ilustración 16. Granos pizarrosos.



Ilustración 17. Granos con manchas blancas.

- ➡ **Granos con manchas blancas**, son granos que presentan una coloración blanquecina opaca, debido a que provienen de frutos verdes o pintones. Se deben evaluar con atención para no confundirlos con granos afectados por mohos.

Para cada sub-muestra de 100 granos se cuentan los defectos para cada categoría y se registra este número, lo que a la vez representa su porcentaje. Llenados los resultados para las 3 sub-muestras en cada categoría, se saca el promedio de las 3 mediciones para cada defecto.

La suma de todos los promedios de los defectos se expresa en la ficha de evaluación como % de Granos no deseados.

g. Evaluación de granos deseados (sin defectos)

Sobre las mismas sub-muestras de 100 granos, se evalúan los granos deseados como los que tienen los surcos internos bien definidos y que además, tienen un color que varía desde el color café claro, para los granos criollos o acriollados, hasta el color café oscuro, para los otros granos.

Si esta condición es homogénea en toda la superficie, se puede determinar y clasificar el grano como “bien fermentado”.

Si por el contrario, en el centro del grano se alcanza a apreciar tonos violetas, este se clasifica como “parcialmente fermentado”. En el caso de los granos acriollados, es el color blanco crema del centro (color más claro que la parte exterior del grano) lo que deja ver que está ‘parcialmente fermentado’.



Ilustración 18. Granos bien fermentados (el de la izquierda corresponde a un grano acriollado).

Luego, los resultados de las tres (3) sub-muestras, expresadas en porcentaje %, se promedian.

Ejemplo 8 en ficha: Evaluación sobre corte de granos

5. Evaluación sobre corte de granos enteros		1	2	3	Promedio
3 submuestras de 100 granos enteros c/u, (prueba de corte, expresado en %). La suma de cada columna debe ser de 100%	Granos sin fermentar, violetas (%)	15 %	12 %	18 %	15 %
	Granos sobre fermentados (%)	0 %	0 %	0 %	0 %
	Granos dañados por insectos (%)	1 %	1 %	0 %	0,7 %
	Granos germinados (%)	0 %	1 %	1 %	0,7 %
	Granos mohosos (%)	0 %	0 %	0 %	0 %
	Granos pizarrosos (%)	2 %	1 %	1 %	1,3 %
	Granos con manchas blancas (%)	0 %	0 %	0 %	0 %
	Completamente fermentados (%)	75 %	72 %	70 %	72,3 %
	Parcialmente fermentados (%)	7 %	13 %	10 %	10 %
Suma (debe ser 100%)		100 %	100 %	100 %	100 %

% de fermentación total (suma de los promedios de completa y parcialmente fermentados)	82,3 %
% de granos no deseados (100% - % fermentación total)	17,7 %

h. Análisis de laboratorio de grano sano entero

Para esta etapa del análisis, con la que se completa la evaluación de calidad, se requiere de una segunda muestra de 1 kilo, tomada con las mismas características de representatividad y métodos explicados en el capítulo (I.) de este instructivo, para enviar a un laboratorio especializado que reporte los resultados de un análisis de pH y de Cadmio.

Es importante recordar solicitar el análisis de cadmio sobre grano sin la cascarilla. Dado que este servicio es costoso, se recomienda solicitarlo únicamente sobre una sola sub-muestra que tenga una muy alta representatividad del lote evaluado.

➡ Si se cuenta con un equipo para analizar el pH (phmetro), la medición de este resultado puede hacerse sin necesidad del servicio del laboratorio, si bien el resultado puede ser menos preciso.

Para esto, se debe tomar una muestra de 100 gramos de cacao en grano y retirar de ella la cascarilla para dejar solo el cotiledón. Luego, se tritura esta muestra de solo cotiledón con la ayuda de un molino de café o licuadora y se toman tres (3) sub-muestras de 10 gramos cada una. Cada sub-muestra se coloca en un vaso de vidrio y se agrega a cada una, 90 ml. de agua destilada (o natural potable con ph 7). Se agita bien la muestra y se deja reposar durante 5 minutos. Se filtra (se pueden usar filtros de papel para café o los especiales de laboratorio) y se realiza la medición con el pHmetro siguiendo las instrucciones para su uso, según el equipo que se disponga.



Ilustración 19. Preparación de muestra y medición de Ph.

➡ Una vez se obtengan los resultados del laboratorio especializado con los contenidos de cadmio de la muestra, se registra este valor en la casilla correspondiente.

Ejemplo 9 en ficha: Resultados de laboratorio

6. Análisis de laboratorio de granos enteros		1	2	3	Promedio
En grano sin cascarilla	pH	5,1	4,9	5,2	5,1
En grano sin cascarilla	Cadmio (ppm), N° análisis: 1356 CD	0,6			0,6

IV. Resultados de la Evaluación.

Reunidos todos los resultados, se puede categorizar la muestra siguiendo el siguiente cuadro. Es de tener en cuenta que algunos clientes pueden tener requerimientos particulares, lo que exigiría ajustar el cuadro según las necesidades de evaluación. Por ello, se pueden tener varios cuadros de evaluación, entre ellos uno general que es el que se propone y otros particulares según las especificaciones de los clientes. A manera de ejemplo, una evaluación puede ser:

Resultados de la evaluación y clasificación

Criterio	P a r á m e t r o			Resultado de la muestra
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	
Aroma de la muestra	T	T	T	T
Homogeneidad	H	H	H	H
Material tamizado	≤ 1,8%	≤ 2,0%	≤ 2,0%	1,5%
Residuo y material extraño	≤ 1,5%	≤ 3,0%	≤ 3,0%	1,5%
Contenido de Humedad	6,5 – 7,0%	6,5 – 7,0%	7,0 – 7,5%	6,9%
Índice de grano	≥ 1,30	1,20 – 1,29	< 1,20	1,30
Granos sin fermentar, Violetas	< 15,0%	< 20,0%	< 35,0%	15,0%
Granos sobrefermentados	0 %	< 0,5%	< 1,0%	0,0%
Granos Dañados por Insectos	< 3,0%	< 5,0%	5,1% - 8,0%	0,7%
Granos Mohosos	< 3,0%	< 3,0%	< 5,0%	0,0%
Granos Pizarrosos	< 3,0%	3,0 – 5,0%	5,1 – 10,0%	1,3%

Finalmente, la muestra se califica según el Grado de cumplimiento de todos los criterios de calificación y se presenta como resultado global marcando la casilla del Grado respectivo.

Ejemplo 10 en ficha: Resultados finales de la evaluación y clasificación.

RESULTADOS EVALUACIÓN			
EVALUACIÓN GLOBAL	Grado 1 ☒	Grado 2 ☐	Grado 3 ☐
OBSERVACIONES GENERALES			

V. Referencias

APPCACAO. 2012. Manual de control de calidad de cacao. Lima, Perú.

CAOBISCO/ECA/FCC. 2015. Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements. (End, M.J. and Dand, R., Editors).

CONTRERAS, D. 2014. Métodos de fermentación y secado para asegurar la calidad del cacao exportado. En presentación de Power Point. ACOPAGRO. Perú.

FEDECACAO. 2004. El beneficio y características físico químicas del cacao (theobroma cacao l.). Bogotá, Colombia.

FEDERATION OF COCOA COMMERCE- FCC. 2008. Quality Rules. London, England.

GUTIERREZ, M. 2007. Manual de Prácticas de Control de Calidad de Cacao en Centro de Acopio. Gobierno regional Piura, APPROCAP, GTZ. Piura, Perú.

ICONTEC, 2003. Norma Técnica Colombiana, cacao en grano No.1252. Bogotá, Colombia.

INEN, 2006. Norma Técnica Ecuatoriana, cacao en grano No. 176, cuarta revisión. Quito, Colombia.



Creamos oportunidades

© 2017 Swisscontact
ISBN XXXX

Cítese como: Pérez, Miguel A.; Contreras, José D. 2017. Instructivo para el control de calidad de granos de cacao. Swisscontact Colombia. Bogotá D. C. 28 p.

Autores: Miguel Ángel Pérez B. y José David Contreras M.
Fotos: José David Contreras M. y Miguel Ángel Pérez B.
Diseño Gráfico: Ricardo Gómez / Bocetos

Elaborado para: Proyecto Promoción de la producción y exportación de cacao fino de aroma de Colombia – COEXCA / Cooperación Suiza – SECO / Swisscontact - Fundación Suiza para la Cooperación Técnica

Swisscontact
Fundación Suiza para la Cooperación Técnica
Carrera 48 # 93-51 | Bogotá D.C.
+571 4029084
www.swisscontact.org/colombia

Swiss NPO-Code: La organización y administración de Swisscontact se rigen por las Directrices de Gobernanza Corporativa para organizaciones sin fines de lucro publicadas por las presidentas y los presidentes de las principales organizaciones benéficas de Suiza. Una evaluación encargada por esta organización demostró que los principios del código Suizo NPO se cumplen.

Sello de calidad de ZEWO: Swisscontact ha sido distinguida con el sello de calidad ZEWO. Esta certificación se entrega a organizaciones sin fines de lucro para avalar el manejo responsable de los fondos recibidos; certifica que el manejo sea adecuado al fin propuesto, el uso económico y eficiente de las donaciones, y da fe del uso transparente y confiable de las organizaciones con estructuras funcionales de control, que velan por la ética y la recaudación de fondos. Swisscontact es auditado de manera regular sobre el cumplimiento de estos criterios. (Fuente: ZEWO).

