

GUÍA PARA IMPLEMENTAR LA NTP-ISO 2451 Granos de cacao. Especificaciones y requisitos de calidad

(6to borrador)

ÍNDICE

Introducción

Objeto y campo de aplicación

Consideraciones preliminares

Términos y definiciones

Metodología

Lineamientos para la implementación de la NTP- ISO 2451

A. Tabla para el cumplimiento de los requisitos técnicos

I. Análisis preliminares

II. Análisis externo de los granos

III. Análisis interno (corte) de los granos

IV. Otros requisitos de calidad

B. Muestreo

C. Tabla para los métodos de ensayo

D. Gestión de calidad y mejora continua

Anexos

1. Ficha de inspección / verificación de cumplimiento de requisitos de la NTP-ISO 2451

2. Formato para el control del producto “granos de cacao”

Bibliografía

Lima, 4 de febrero de 2020

Presentado por Marcelo Aguilar A.

Introducción

El presente documento se ha elaborado en el marco del Programa Global de Calidad y Normas (GQSP) que viene desarrollando la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Cooperación Suiza-SECO; por el cual se viene ejecutando, en cogestión con el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL), el Proyecto “Fortalecimiento de la calidad del café y el cacao para las exportaciones del Perú” que tiene por finalidad mejorar la competencia técnica y sostenibilidad del Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad para las cadenas de valor de dichos productos. Entre las líneas del mencionado Proyecto, se encuentra la elaboración de guías o manuales para la aplicación de normas técnicas peruanas relacionadas al cacao, tales como la que se presenta en este documento.

La presente guía tiene como alcance a la NTP-ISO 2451:2018 “Granos de cacao. Especificaciones y requisitos de calidad”; cuenta con los aportes de los miembros del Comité Nacional de Normalización de Cacao y chocolate y del INACAL – Dirección de Normalización.

La presente guía es un documento didáctico y de uso práctico que está dirigido a técnicos de campo, cooperativas y productores agrarios de la cadena del cacao, y demás partes interesadas que busquen implementar los requisitos de calidad de la mencionada NTP-ISO 2451, con la finalidad de mejorar su competitividad y acceder a mercados internacionales exigentes.

Finalmente, es importante tener en cuenta las condiciones y recomendaciones de esta Guía para una implementación efectiva de la NTP-ISO 2451.

GUÍA PARA IMPLEMENTAR LA NTP-ISO 2451 Granos de cacao. Especificaciones y requisitos de calidad

Objeto y campo de aplicación

La presente guía tiene por objetivo establecer lineamientos que faciliten la implementación de los requisitos y especificaciones establecidos en la NTP-ISO 2451:2018 "Granos de cacao. Especificaciones y requisitos de calidad".

Comprende lineamientos para los capítulos (numerales) 4 al 9 de la NTP-ISO 2451, los cuales incluyen especificaciones técnicas, clasificación, muestreo, métodos de ensayo, empaque y rotulado del cacao en grano, así como lineamientos para su almacenamiento y desinfección, los cuales deben ser considerados por los productores, acopiadores e industria en general que procesa o comercializa el cacao en grano, para cumplir con la NTP-ISO 2451.

El presente documento es aplicable a productores y comercializadores de cacao en grano, así como fabricantes o industria que lo utiliza como materia prima para la obtención de productos derivados del cacao para consumo humano.

Consideraciones preliminares

Se recomienda que los productores y comercializadores de cacao en grano puedan tener en cuenta las siguientes consideraciones previas al cumplimiento de los requisitos y especificaciones de la NTP-ISO 2451:

- Se debe contar con personal entrenado y responsable para verificar el cumplimiento de los requisitos del producto;
- Se debe contar con equipos adecuados para las verificaciones en las etapas de beneficio y secado del grano, así como en la planta de procesos o almacenes del proveedor, los cuales son recomendados en las tablas del presente documento;
- Los productores de cacao en grano deben contar con buenas prácticas implementadas para la cosecha y beneficio del cacao, siguiendo la norma NTP 208.040 CACAO Y CHOCOLATE. Buenas prácticas para la cosecha y beneficio, en su última versión;
- Se debe realizar la toma de muestras siguiendo la NTP-ISO 2292 Granos de cacao. Muestreo;
- Se debe elaborar formatos que permitan el registro de la verificación de los requisitos de la norma objeto del presente documento. El Anexo 1 presenta un ejemplo de formato para verificar y hacer los controles con base a los requisitos de la norma.
- Se recomienda tener en cuenta la siguiente reglamentación y normativa para el caso del cacao en grano utilizado como materia prima para derivados del cacao:
 - Norma CODEX CXC 1-1969 "PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS" http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXP_001s.pdf
 - Norma CODEX CXC 193-1995 Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193s.pdf

- CAC/RCP 72-2013 “Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación del cacao por ocratoxina A” http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B72-2013%252FCXP_072s.pdf

También se puede revisar la versión peruana adoptada de la citada norma del CODEX: NTP-CODEX CAC/RCP 72:2018 (1ra Edición).

- Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas (CCPR) <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities/es>
- D.S. N°007-98-SA “Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas” <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256394-007-98-sa>
- R.M. N° 591-2008/MINSA “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano” <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>
- RM N°066-2015/MINSA que aprueba la NTS N° 114-MINSA/DIGESA_-V.01 “Norma Sanitaria para el almacenamiento de alimentos terminados destinados al consumo humano” https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/196851/195572_RM_066-2015-MINSA.PDF20180904-20266-1umzkdj.PDF
- R.M. N° 449-2006/MINSA “Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas” <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/251546-449-2006-minsa>

Términos y definiciones

Los términos y definiciones utilizados en la presente Guía se encuentran establecidos en la NTP-ISO 2451:2018 y NTP-ISO 2292:2019.

Metodología

La Guía para implementar la NTP-ISO 2451 presenta lineamientos que han seguido el ciclo PHVA (planear-hacer-verificar-actuar) en concordancia con sus respectivos capítulos y requisitos, con lo cual se facilitará la implementación de la NTP. Esta metodología se evidencia en el contenido de las tablas y anexos contenidos en esta Guía, tal como se precisa a continuación:

- La planificación se incluye en las partes A, B y C de la sección “Lineamientos para la implementación”, en donde se presentan de manera esquemática y con secuencias lógicas, todos los requisitos y procedimientos que son necesarios para poder cumplir con la NTP. En la sección “Consideraciones preliminares” se incluyen acciones que corresponden también a la etapa de planificación.
- El hacer se menciona en las consideraciones y herramientas recomendadas para cumplir tales requisitos, especificaciones y procedimientos, las cuales son señaladas principalmente en las columnas segunda y cuarta de la tabla de la parte A, así como también en los esquemas contenidos en las partes B y C.

- El verificar se presenta con instrumentos propuestos en los Anexos 1 y 2 de la Guía, los cuales corresponden a la lista de inspección o verificación (check list) del cumplimiento de los requisitos de la NTP, y al formato para el control del producto.
- El actuar se presenta con algunas recomendaciones generales para implementar acciones correctivas y preventivas, de mejora continua y gestión de calidad en las empresas productoras o comercializadoras de cacao en grano; tales recomendaciones se presentan en la parte D.

**Lineamientos para la implementación de la NTP-ISO 2451 Granos de cacao.
Especificaciones y requisitos de calidad**

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

DOCUMENTO DE TRABAJO

A. Tabla de para el cumplimiento de los requisitos técnicos

La siguiente tabla se aplicará a cada lote de granos de cacao según los requisitos y especificaciones de la NTP-ISO 2451; al respecto tener en cuenta también que en cada punto se hace referencia a los numerales implicados de la citada norma técnica. Asimismo, por cada capítulo o división de esta tabla, se presentan esquemas con los flujos o secuencia para realizar los análisis de calidad en los granos de cacao, basados en el Anexo 1 de la NTP-ISO 2451.

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
<p>I. Análisis preliminares. El siguiente esquema presenta la secuencia para implementar el cumplimiento de requisitos de los análisis preliminares</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD MR[MR (muestra de referencia de 2 kg)] --- Step1[1. Preparación del grano (seco y fermentado)] Step1 --> Hum[Humedad (requisito 12)] Step1 --> Step2[2. Inspección de adulteración] Step2 --> Aus1[Ausencia] Step2 --> Step3[3. Inspección de presencia de insectos vivos u otro tipo de infestaciones] Step3 --> Aus2[Ausencia] </pre> </div>			
<p>1. Preparación de los granos</p> <p>Nota. Capítulo 4 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>¿Cómo reconocer si los granos se encuentran preparados para su venta o proceso?</i></p> <p>Los granos de cacao (figura 1) deben haber pasado por etapas adecuadas de fermentado y secado, para lo cual se recomienda que el productor o proveedor haya utilizado buenas prácticas de cosecha y beneficio establecidos en la NTP 208.040.</p> <p>El contenido de humedad de los granos de cacao o “cacao seco”, dependerá del lugar en donde se encuentre el producto al momento de la medición, es decir no deberá exceder los valores de humedad de la siguiente tabla:</p> <p>Tabla 1 - Humedad del grano según lugar de medición</p>	<p>Se requiere certificado de cumplimiento de buenas prácticas de cosecha y beneficio, emitido por un organismo acreditado o reconocido.</p> <p>La muestra para calcular el contenido de humedad se tomará según el numeral 12 de esta Tabla.</p>	<p>Figura 1 - Muestra de cacao en grano (seco)</p>

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones						
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="481 260 882 304">Lugar de medición</td> <td data-bbox="889 260 1070 304">% de Humedad</td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 309 882 354">País de origen o producción (en la carga)</td> <td data-bbox="889 309 1070 354">≤ 8,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="481 359 882 403">País de destino (en la descarga)</td> <td data-bbox="889 359 1070 403">≤ 7,5</td> </tr> </table> <p data-bbox="481 451 1151 496"><i>Fuente: Elaboración propia basado en los requisitos de la NTP-ISO 2451</i></p>	Lugar de medición	% de Humedad	País de origen o producción (en la carga)	≤ 8,0	País de destino (en la descarga)	≤ 7,5		
Lugar de medición	% de Humedad								
País de origen o producción (en la carga)	≤ 8,0								
País de destino (en la descarga)	≤ 7,5								
<p data-bbox="174 507 376 529">2. Adulteración</p> <p data-bbox="174 560 456 604">Nota. Subcapítulo 5.1.2 de la NTP-ISO 2451</p>	<p data-bbox="481 507 1151 564"><i>¿Cómo reconocer un lote de cacao adulterado o alterado?</i></p> <p data-bbox="481 569 1151 777">Cualquier materia, grano o semilla no característica al grano de cacao, a granel o en saco, evidenciará adulteración; por ejemplo, con excesiva presencia de trozos de mazorcas, cáscaras de cacahuates, granos de legumbres, café y similares, entre otros. Si un lote no está libre de evidencias deberá ser marcado, rechazado y separado del resto de lotes.</p>	<p data-bbox="1176 699 1550 817">Inspección visual (figura 2). La muestra a tomar será la misma utilizada para los análisis externos del grano.</p>	<p data-bbox="1574 507 2089 593">Se requiere de personal entrenado para reconocer el producto adulterado e infestado.</p> <p data-bbox="1574 632 2018 654">Figura 2 - Inspección visual del grano</p>						
<p data-bbox="174 805 398 850">3. Infestaciones / insectos vivos</p> <p data-bbox="174 895 456 940">Nota. Subcapítulo 5.1.3 de la NTP-ISO 2451</p>	<p data-bbox="481 805 1151 924">Los lotes de granos también deben estar libres a simple vista de insectos vivos, huevos de insectos, larvas en cualquier etapa de desarrollo, libre de ácaros, roedores, u otros tipos de infestación.</p>								

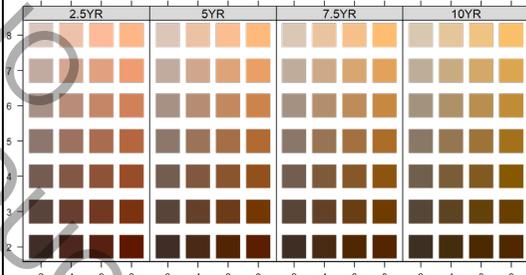
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
<p>II. Análisis externo de los granos</p> <p>M_R (muestra de referencia de 2kg)</p> <p>M_T (muestra de referencia que resulta del 5)</p>	<p>4. Olor / aroma → Característicos</p> <p>5. Tamizado (tamiz de 5 mm) → Máx. 1,5 % de la M_R</p> <p>6. Materia relacionada con el cacao → Máx. 3,5 % de la M_R</p> <p>7. Granos planos → Máx. 1,5 % de la M_R</p> <p>8. Materia extraña → Máx. 0,75 % de la M_R</p>	<p>M_M (muestra remanente, resultado de separar 6, 7 y 8)</p> <p>Muestra de ensayo (M_e) de 600 g tomado de M_M</p>	<p>9. Tamaño de los granos (según la Tabla 2)</p> <p>10. Otros atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Granos germinados • Color
<p>4. Olor</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.1.1 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>¿Cómo reconocer la contaminación en los granos?</i></p> <p>Durante la inspección física (olfativa) o la prueba del corte se pueden detectar olores no característicos del grano de cacao de buena calidad; cuando por ejemplo éste presenta olor ahumado o jamón ahumado, o indeseables tales como olores a fruta podrida o putrefacto que dan señales de un grano excesivamente fermentado; u otro olor atípico del cacao proveniente de una sustancia no natural del cacao (como agroquímicos o combustible), lo cual indicará que el grano está contaminado.</p>	<p>Se realizará evaluación sensorial olfativa (figura 3) durante la inspección física externa o durante la prueba del corte (Método E de la Tabla para los métodos de ensayo que presenta esta Guía)</p>	<p>Se requiere de personal entrenado para detectar los olores no característicos o indeseables. La norma sobre evaluación sensorial del licor o pasta de cacao (NTP 107.303) también puede ayudar a identificar los olores deseables del grano de buena calidad.</p> <p>Figura 3 - Evaluación del aroma del cacao</p> 

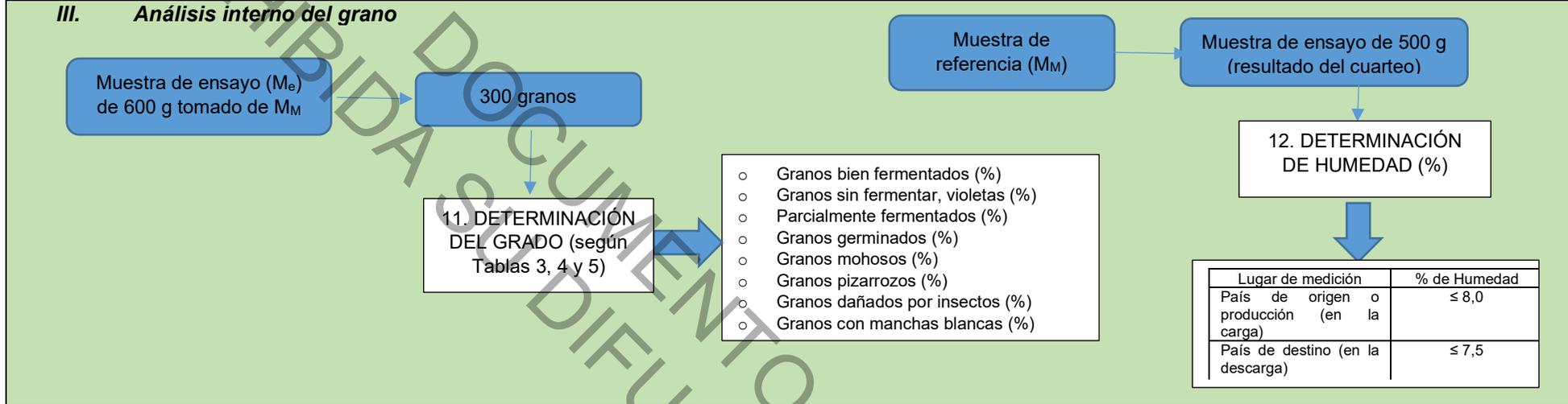
Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
<p>5. Tamizado</p> <p>Nota: Subcapítulo 5.2.5 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>La importancia del tamizado</i></p> <p>Es importante realizar la prueba el tamizado para verificar las características externas de calidad de los granos de un lote; por medio de esta prueba se podrá determinar el material relacionado o residuos del cacao y la materia extraña, lo cual facilitará las pruebas posteriores para determinar las características físicas (tamaño, forma) y grado del grano del cacao. Para ello se utilizará un tamiz o malla con agujeros redondos, cuyo diámetro debe ser de 5,0 milímetros (ver figuras 4 y 5).</p> <p>La masa del tamizado no debe exceder el 1,5 % de la masa de la muestra de referencia y presentará las características que muestra la figura 6.</p> <p>Figura 4 - Comparativo de diámetros de tamices</p>  <p>Diámetro de 5 mm</p>	<p>Evaluación según el Método B de la Tabla para los métodos de ensayo.</p> <p>Se toma la muestra de referencia (M_R) de 2 kg, preparada a partir de muestras primarias de al menos el 30% de los sacos; o en el caso de cacao a granel preparadas con muestras incrementales, de acuerdo con la NTP-ISO 2292.</p>	<p>Figura 5 - Tamiz de 5 mm</p>  <p>Figura 6 - Materia resultado del tamizado</p> 

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
<p>6. Materia relacionada con el cacao</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.2.1 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>¿Qué se debe considerar como materia relacionada con el cacao y por qué es importante determinarla?</i></p> <p>Los granos múltiples (figura 7), los granos rotos y fragmentos de los granos (figura 8), así como los pedazos de cáscara que no pasan a través del tamiz (especificado anteriormente), corresponden a la materia relacionada con la naturaleza de los granos del cacao. Toda esta materia combinada o en su totalidad, no deberá exceder el 3,5 % de la masa de la muestra de referencia de granos. Por ejemplo, por cada 2 000 g de muestra de referencia (M_R), la materia relacionada con el cacao no debe exceder de 70 g, lo cual se obtiene de la fórmula señalada en la tabla de métodos de ensayo de esta Guía:</p> <p style="text-align: center;">→ $(70 \times 100) \div 2000 = 3,5 \%$ (Método C)</p> <p>Asimismo, en el Anexo 2 de esta Guía se presenta un ejemplo de formato para reportar todos los atributos señalados en esta Tabla.</p> <p>La importancia de la determinación de este atributo radica en que, si bien la respectiva materia puede tener cierto valor comercial, cuando su presencia excede el 3,5 %, afectará la calidad del grano (sabor) e incluso puede ser fuente de contaminación, disminuyendo la vida útil de los granos de mayor calidad o valor.</p>	<p>Para determinar todos estos requisitos se toma la muestra de referencia remanente, después del tamizado (M_T).</p> <p>Para analizar los requisitos 6, 7 y 8 de esta Tabla se realiza el procedimiento de determinación según el Método C de la Tabla para los métodos de ensayo.</p>	<p>Figura 7 - Granos múltiples</p>  <p>Figura 8 - Granos rotos/partidos</p> 
<p>7. Granos planos</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.2.2 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>¿Cuándo se debe considerar los granos planos de cacao como defectuosos?</i></p> <p>Cuando los granos son demasiado delgados para cortarlos y poder obtener una superficie completa de los cotiledones. Estos granos planos (figura 9) no deberán exceder el 1,5 % de la masa de la muestra de referencia (M_R).</p>		<p>Figura 9 - Granos planos</p> 

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones										
<p>8. Materia extraña</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.2.3 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>¿Cómo controlar la materia extraña?</i></p> <p>Toda materia o sustancia distinta de los granos de cacao o de la materia relacionada con el cacao y sus tamizados son consideradas como defectos que disminuyen considerablemente la calidad del grano de cacao. Esta materia puede ser, entre otras, la cáscara, la placenta del grano, hojas, pedúnculos y/o residuos de la cosecha del cacao, además de fragmentos de suelo, piedras, madera y similares.</p> <p>La materia extraña no debe exceder el 0,75 % de la masa de la muestra de referencia (M_R).</p> <p>Las figuras 10 y 11 de la cuarta columna de esta Tabla ayudan a identificar la materia extraña.</p>		<p>Figura 10 - Materia extraña</p>  <p>Figura 11 - Materia extraña</p> 										
<p>9. Tamaño de los granos</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.5 de la NTP-ISO 2451</p>	<p>El tamaño de los granos estará definido por el recuento del grano y está usualmente expresado en número de granos por 100 g .</p> <p>Tabla 2 - Recuento de granos para determinar su tamaño</p> <table border="1" data-bbox="481 1173 1048 1342"> <thead> <tr> <th>Tamaño</th> <th>Muy pequeño</th> <th>Pequeño</th> <th>Mediano</th> <th>Estándar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° de granos en 100 g</td> <td>>120</td> <td>Entre 120 y 111</td> <td>Entre 110 y 101</td> <td>≤ 100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: elaboración propia con base en requisitos de la NTP-ISO 2451</p>	Tamaño	Muy pequeño	Pequeño	Mediano	Estándar	N° de granos en 100 g	>120	Entre 120 y 111	Entre 110 y 101	≤ 100	<p>De la muestra de referencia después del Método C (M_M), se toma la Muestra de ensayo igual a 600 g (M_e).</p> <p>Se sigue el procedimiento para el recuento de granos del Método D de la Tabla para los métodos de ensayo.</p>	<p>Las condiciones específicas y el método de ensayo para el conteo del número de granos se indican en el Método D.</p> <p><i>Importancia de determinar el tamaño del grano</i></p> <p>El tamaño de los granos es uno de los factores que influye en el valor de su venta por ello es importante su clasificación según su tamaño; con excepción de algunos casos de variedades, tales como el cacao "chuncho".</p>
Tamaño	Muy pequeño	Pequeño	Mediano	Estándar									
N° de granos en 100 g	>120	Entre 120 y 111	Entre 110 y 101	≤ 100									

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
	<p>Los granos deben ser uniformes en tamaño; esto permitirá clasificarlos en grados o categorías según la tabla anterior. Cuando no se realizan previamente procedimientos eficientes de selección y clasificación, el lote presentará gran dispersión del tamaño de los granos.</p>		
<p>10. Otros atributos de calidad</p> <p>Nota. Primera y segunda viñetas del subcapítulo 5.3 de la NTP-ISO 2451</p>	<p>10.1 Granos germinados Los granos de cacao deben estar preferentemente libres de granos germinados; sin embargo, se podrá definir con el cliente un porcentaje mínimo de presencia de granos germinados.</p> <p>Asimismo, es importante tener en cuenta que la clasificación establecida en la Tabla 5 sobre el grano fermentado que se comercializará internacionalmente, NO considera a los granos germinados como granos defectuosos. La figura 12 muestra un ejemplo de granos germinados (ver también la figura 25).</p>	<p>La muestra a tomar es la misma que la del requisito 9.</p> <p>Se realiza una evaluación visual durante el recuento de granos (Método D); este procedimiento debe realizarse antes de la prueba del corte.</p>	<p>Figura 12 - Granos germinados</p> 
	<p>10.2 Color El color en los granos debe ser característico y uniforme. La siguiente figura puede ayudar a identificar colores característicos del grano de cacao.</p> <p>Figura 13 - Colores característicos de granos de cacao</p> 	<p>El color interno del grano se podrá evaluar en la prueba de corte (Método E de la Tabla para realizar los métodos de ensayo.)</p>	<p>Los granos deseados tienen un color que puede variar según su procedencia, desde el color café claro, hasta un color café oscuro. Si esta condición es homogénea en toda la superficie, se puede determinar y clasificar el grano como “bien fermentado”. La siguiente figura muestra una tabla de variaciones del color café y marrón que pueden ayudar a identificar el color del grano.</p> <p>Figura 14 - Variaciones del color café-marrón</p> 

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
-----------	------------------------------------	---	---------------------------------



<p>11. Determinación del grado del grano</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.4 de la NTP-ISO 2451</p>	<p>Prueba del corte</p> <p>Primeramente, antes de efectuar la prueba del corte para determinar el grado del grano con base en sus defectos observados internamente, es importante reconocer las partes del grano. La siguiente figura facilita la identificación de las partes internas del grano:</p> <p>Figura 15 - Sección longitudinal de un grano (semilla)</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Fuente: CXC 72-2013</p>	<p>Se toman 300 granos enteros de la muestra de ensayo empleada para determinar el recuento de granos (Método D).</p> <p>Nota: Los granos enteros deben ser seleccionados independientemente de su tamaño, forma y condición</p> <p>La proporción de granos defectuosos se determinará durante la prueba del corte según el Método E, para cada tipo de defecto.</p> <p>Figura 16 -: Corte de granos y clasificación según sus características internas</p> <p>Figura 17 - Granos de cacao bien fermentado</p>
--	--	--

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
	<p>La prueba de corte se realiza para observar el interior del grano de cacao, determinar su grado o clasificación, verificar su nivel de fermentación e identificar defectos como moho interno e infestación de insectos, entre otros (véanse las figuras 16, 17 y 18). Esta prueba consiste en partir a la mitad un número determinado de granos, generalmente 600 granos por tonelada, provenientes de una muestra representativa. El corte del grano debe ser en forma longitudinal para exponer la máxima superficie del interior del cotiledón. El corte se puede realizar con un cuchillo bien afilado o navaja con mango o con una guillotina comercial según el procedimiento indicado en el Método E de la tabla de métodos de ensayo de esta guía.</p> <p>El grado del grano se determinará por la presencia de los diferentes tipos de granos defectuosos durante la prueba del corte, el cual se debe realizar, tanto en el cacao que ha sido fermentado como el sin fermentar, considerando además si el producto será destinado para el comercio interno o exterior (mercado internacional). Las tablas 3, 4 y 5 se establecieron teniendo en cuenta tales diferencias.</p> <p><i>11.1 Consideraciones para detectar los granos fermentados requeridos</i></p> <p>Los granos de los grados que se presentan en las tablas 3 y 5 deben estar fermentados; las figuras de la columna de la derecha nos permitirán identificar cuáles granos están fermentados y cuáles son los que están sólo parcialmente fermentados.</p> <p>Nótese además en la figura 19 el color de los granos sin fermentar, los cuales se caracterizan por ser violetas o blanco crema, según la zona de procedencia del cacao, tal como se indica también en el numeral 11.3.</p>		 <p>Figura 18. -Granos de cacao parcialmente fermentado</p>  <p>Figura 19 - Granos de cacao sin fermentar (violetas y blanquecinos)</p>  <p>Figura 20 - Granos mohosos</p>

PROHIBIDA SU DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones															
	<p>11.2 Consideraciones para detectar los defectos en los granos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el moho debe mostrarse en la parte interna del grano (figuras 20 y 21), el cual es originado usualmente por un mal almacenamiento (alta humedad) o un deficiente secado del grano; el moho no debe ser confundido con manchas blancas producidas por la concentración de teobromina o la grasa de cacao, o cuando provienen de frutos verdes o pintones (véase la figura 22). • el color pizarra (color negro verdoso o gris) del grano debe mostrarse en al menos la mitad de la superficie de sus cotiledones expuestos por la prueba de corte, independientemente de su textura (es compacto y sin agrietamiento); este color representa un defecto serio pues corresponden a granos sobre los cuales la etapa de fermentación no ha tenido ningún efecto (figura 23). • Los signos de daño por ataque o por presencia de insectos o ácaros en cualquier estado de desarrollo, deben mostrarse en la parte interna del grano a simple vista (figuras 24 y 25). <p>Tabla 3: Granos fermentados (clasificación interna)</p> <table border="1" data-bbox="495 1086 1144 1241"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Grado</th> <th colspan="3">Porcentaje de granos</th> </tr> <tr> <th>Mohosos</th> <th>Pizarrosos</th> <th>Dañados por insectos o germinados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA 1: Los porcentajes son los máximos. NOTA 2: Los porcentajes indicados en la última columna aplican para la combinación de los defectos especificados en el encabezado de la misma columna.</p> <p><i>Fuente: NTP-ISO 2451</i></p>	Grado	Porcentaje de granos			Mohosos	Pizarrosos	Dañados por insectos o germinados	1	3	3	3	2	4	8	6		 <p>Figura 21 - Grano mohoso</p>  <p>Figura 22 - grano con manchas blancas diferentes a las causadas por moho</p>  <p>Figura 23 - Granos pizarrosos</p>
Grado	Porcentaje de granos																	
	Mohosos	Pizarrosos	Dañados por insectos o germinados															
1	3	3	3															
2	4	8	6															

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN Y TRABAJO

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones																										
	<p data-bbox="479 256 1146 379">Nota: Los lotes de granos de cacao fermentado que excedan uno de los límites aceptados para el grado 2 deberán ser considerados por debajo del estándar óptimo de calidad (subestándar).</p> <p data-bbox="479 408 1146 467">Tabla 4: Granos “sin fermentar” (clasificación interna)</p> <table border="1" data-bbox="495 467 1146 651"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Grado</th> <th colspan="3">Porcentaje de granos</th> </tr> <tr> <th>Mohosos</th> <th>Pizarrosos</th> <th>Dañados por insectos o germinados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>≥ 20</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>≥ 20</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="495 655 1146 679">NOTA 1: Los porcentajes son los máximos.</p> <p data-bbox="495 683 1146 730">NOTA 2: Los porcentajes indicados en la última columna aplican para la combinación de los defectos especificados en el encabezado de la misma columna.</p> <p data-bbox="479 783 698 807"><i>Fuente: NTP-ISO 2451</i></p> <p data-bbox="479 839 1146 991">Nota: Los lotes de granos de cacao sin fermentar que no cumplan con el nivel mínimo especificado del % de granos pizarrosos o supera uno de los otros límites aceptados para el grado 2, debe ser considerado como subestándar (SS).</p> <p data-bbox="479 1026 1146 1085">Tabla 5: Granos fermentados (clasificación para comercio internacional)</p> <table border="1" data-bbox="495 1085 1146 1281"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Grado</th> <th colspan="2">Porcentaje de granos</th> </tr> <tr> <th>Pizarrosos</th> <th>Mohosos o dañados por insectos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bien fermentado</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Parcialmente fermentado</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="495 1286 1146 1310">NOTA 1: Los porcentajes son los máximos.</p> <p data-bbox="495 1313 1146 1369">NOTA 2: Los porcentajes indicados en la última columna aplican para la combinación de los defectos especificados en el encabezado de la misma columna.</p>	Grado	Porcentaje de granos			Mohosos	Pizarrosos	Dañados por insectos o germinados	1	3	≥ 20	3	2	4	≥ 20	6	Grado	Porcentaje de granos		Pizarrosos	Mohosos o dañados por insectos	Bien fermentado	5	5	Parcialmente fermentado	10	10		 <p data-bbox="1574 576 2098 635">Figura 24 - Granos dañados por insectos o infestados</p>  <p data-bbox="1574 983 2098 1015">Figura 25 - Granos dañados por insectos</p> 
Grado	Porcentaje de granos																												
	Mohosos	Pizarrosos	Dañados por insectos o germinados																										
1	3	≥ 20	3																										
2	4	≥ 20	6																										
Grado	Porcentaje de granos																												
	Pizarrosos	Mohosos o dañados por insectos																											
Bien fermentado	5	5																											
Parcialmente fermentado	10	10																											

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
	<p><i>Fuente: NTP-ISO 2451</i></p> <p>Cuando un grano tiene varios defectos, este debe ser clasificado en una sola categoría, por ejemplo, la menos favorable. El orden decreciente de la gravedad del defecto es como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - granos mohosos; - granos pizarrosos; - granos dañados por insectos; y - granos germinados (para la Tabla 5 estos granos no se consideran como defectuosos, véase la figura 26) <p>11.3 Presencia de granos de color violeta o púrpura: <i>¿Cuándo se debe verificar la presencia de este tipo de granos?</i> Nota. Subcapítulo 5.1.4 de la NTP-ISO 2451</p> <p>Cuando el proveedor ha especificado el rango o número de granos de color violeta (figura 27), se debe verificar este atributo durante la prueba de corte; para ello se considera a los granos que en al menos la mitad de la superficie de sus cotiledones expuestos muestren tal color. Esta característica indica la presencia de granos sin fermentar, usualmente con ausencia de aroma, y dependiendo de la zona de procedencia del grano, no necesariamente se desarrolla el color violeta sino un blanco crema.</p>		<p>Figura 26 - granos germinados (véase también la figura 12)</p>  <p>Figura 27 - Grano violeta o púrpura</p> 
<p>12. Contenido de humedad</p> <p>Nota. Subcapítulo 5.2.4 de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>¿Por qué se debe medir y controlar el contenido de humedad de los granos?</i></p> <p>Si el grano contiene alta humedad se tendrá riesgo de crecimiento de mohos y bacterias, incluso implicará la pérdida de material comestible. Si el contenido de humedad es bajo, la cáscara será muy frágil y los granos se romperán fácilmente, aumentando la proporción de granos rotos.</p> <p>Cuando el producto aún no ha sido despachado para su comercio exterior, o cuando se use para el mercado</p>	<p>Se realiza un cuarteo a la muestra de referencia (M_R) y se toma 0,5 kg de la misma, la cual corresponderá a la muestra de ensayo primaria.</p> <p>Se realiza el procedimiento de la estufa para la determinación del contenido de humedad, según el Método F de la Tabla</p>	<p>Si bien se debe aplicar el método del anexo F de la NTP-ISO 2451, en complemento se podrían utilizar para mediciones más frecuentes, equipos portátiles de medidores de humedad en granos, tal como se muestra en la siguiente figura.</p> <p>Figura 28 - Ejemplo de medidor portátil de humedad para granos</p>

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones																
	<p>interno el contenido de humedad no debe exceder del 8,0 % en masa, y cuando el producto se descargue en el país de destino de comercio, la humedad no debe exceder del 7,5 % en masa. Tales condiciones se pueden lograr si el grano ha pasado previamente por etapas adecuadas de secado y fermentado, así como posteriormente por medio del control atmosférico de las instalaciones del almacenamiento y transporte del grano.</p> <p>La humedad de cada lote debe verificarse periódicamente durante el almacenamiento, inmediatamente antes del envío y en la descarga fuera del país productor.</p>	para los métodos de ensayo que presenta esta Guía.																	
IV. Otros requisitos de calidad																			
<p>13. Inocuidad</p> <p>Nota. Cuarta viñeta del Subcapítulo 5.3 de la NTP-ISO 2451</p>	<p>Los granos deben ser aptos para la producción de productos alimenticios, lo cual significa que el cacao en grano debe ser inocuo o no debe causar daño en el consumo humano.</p> <p>La regulación nacional (R.M. N° 591-2008/MINSA) con relación al cacao en pasta o licor de cacao o torta de cacao, establece en la siguiente tabla los siguientes criterios microbiológicos, los cuales pueden ser utilizados como referencia para el requisito de inocuidad:</p> <p>Tabla 6 - Criterios microbiológicos para cacao en pasta y torta de cacao</p> <table border="1" data-bbox="481 1169 1149 1283"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Agente microbiano</th> <th rowspan="2">Categoría</th> <th rowspan="2">Clase</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Límite por g o mL</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Salmonella</i> sp.</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia/25g</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: R.M. N° 591-2008/MINSA</p>	Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g o mL		m	M	<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	–	No aplica	<p>Para este requisito se recomienda tener en cuenta los requisitos regulados a nivel nacional o las normas internacionales que definan la inocuidad de los granos de cacao o sus derivados, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterios microbiológicos: ausencia/25g de <i>Salmonella</i> sp. según la Tabla 6. • Niveles máximos permitidos de metales pesados, tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Cadmio: 0,9 mg/Kg (referencia del CXS 193, Chocolate que contiene o declara ≥ 70 % del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca) • Ausencia de ocratoxina A (referencia CXC 72-2013); • Residuos de plaguicidas; entre otros
Agente microbiano	Categoría						Clase	n	c	Límite por g o mL									
		m	M																
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	–													

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
<p>14. Empaque</p> <p>Nota. Capítulo 8 de la NTP-ISO 2451</p>	<p>Los sacos a ser utilizados para empaquetar el grano de cacao deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) estar limpios, sanos (no dañados o deteriorados), resistentes y cosidos apropiadamente. b) ser nuevos; c) si los sacos son de fibras y revestimientos naturales, éstas deben ser adecuadas para el uso en contacto con alimentos; las fibras comúnmente utilizadas son las de yute. Es importante utilizar sacos de fibra pues permiten que el cacao respire y mantenga su humedad; si se colocara en sacos cerrados o totalmente herméticos, se contribuiría a la generación de mohos. d) La tinta o pintura utilizada para marcar o rotular los sacos debe ser de grado alimentario. <p>Las figuras 29 y 30 muestran ejemplos de sacos utilizados para el cacao en grano.</p>	<p>Los sacos corresponderán a los que se usaron para tomar las muestras primarias</p> <p>Inspección visual para los casos de los literales a) y b). Para el caso del literal d) se debe requerir informes de evaluaciones que demuestren que la tinta es de grado alimentario.</p>	<p>Figuras 29 y 30 – Ejemplos de sacos de yute de granos de cacao</p> 
<p>15. Marcado (rotulado)</p> <p>Nota. Capítulo 9 de la NTP-ISO 2451</p>	<p>Cada saco de granos de cacao debe ser sellado de manera que evite fugas o pérdidas del producto.</p> <p>La marca o sello de los sacos debe contener al menos la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el país productor; b) el nombre del producto; c) las marcas de envío cuando corresponda, por ejemplo, si el cacao será para exportación o el peso neto del saco; 		<p>Para la comercialización interna del grano de cacao se debe tener en cuenta también lo señalado en la legislación D.S. N° 007-98-SA "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas" (artículos 116 y 117); para su comercio exterior se debe tener en cuenta la regulación del país de destino sobre etiquetado o rotulado de alimentos de consumo humano.</p> <p>Figura 31 - Marcado en sacos de granos</p>

Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
	<p>d) cualquier otra marca de identificación si fuera necesario, por ejemplo, el código de lote o el nombre del productor o de la zona de donde proviene el grano.</p> <p>Asimismo, se debe considerar que la información debe estar en castellano y la indicación del peso en unidades de masa (kg) en la cara de visualización principal del saco. La figura 31 muestra un ejemplo del marcado de sacos.</p>		
<p>16. Almacenamiento del cacao en sacos o a granel</p> <p>Nota. Anexo G de la NTP-ISO 2451</p>	<p><i>Consideraciones para el almacenamiento del cacao en grano</i> (véanse las figuras 32 y 33):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los almacenes deberían ser construidos de manera que aseguren que el grano se mantenga a la humedad especificada en el numeral 12 de esta Tabla. Para ello el almacén deber ser lo suficientemente amplio y ventilado; esto se puede complementar con el uso de controladores de las condiciones atmosféricas como temperatura y humedad; • Se deben tomar medidas para evitar la infestación de insectos, roedores y otras plagas (ver numeral 17); • Los sacos deberían almacenarse sobre parihuelas o plataformas, dejando un espacio libre para la circulación del aire de al menos 7 cm sobre el piso. Estos deben apilarse de tal manera que: <ul style="list-style-type: none"> a) los grados y marcas estén separados por pasillos de por lo menos 60 cm de ancho; deben considerarse espacios similares entre las rumas de sacos y paredes del almacén; b) pueda efectuarse cuando sea necesario, la desinfección por fumigación o por una 	<p>Inspección visual y verificación de registros de control de condiciones de almacenamiento y buenas prácticas.</p>	<p>Se recomienda también tener en cuenta las recomendaciones que establece la norma CODEX CXC 72-2013, en su numeral 4.6 Almacenamiento, transporte y comercio de granos secos de cacao, tales como que los granos almacenados no deben exponerse a la luz solar directa ni almacenarse cerca de fuentes de calor, o que la humedad relativa del almacén humedad relativa deberá mantenerse por debajo del 70 % cuando el almacenamiento será es prolongado, o las condiciones de transporte para evitar que el grano se humedezca, entre otras recomendaciones importantes.</p> <p>Figura 32 - Almacenamiento de sacos de granos y semillas</p> 

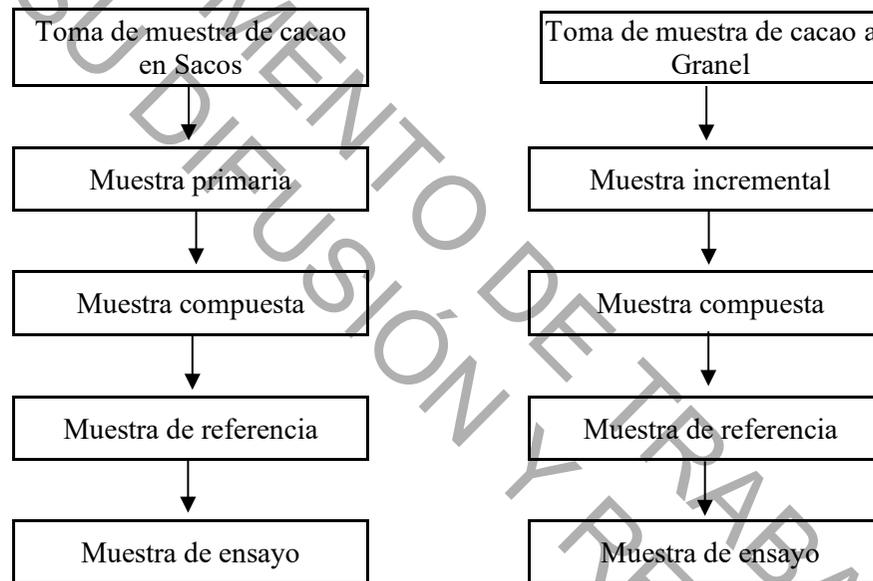
Requisito	Especificaciones y consideraciones	Evaluación de Conformidad / Tamaño de muestra	Observaciones / Recomendaciones
	<p>cuidadosa aplicación con insecticidas adecuados (ver numeral 17); y</p> <p>c) se debe evitar la contaminación por olores y sabores, o por el polvo de otros productos, como otros alimentos, o productos como el petróleo, el cemento y el alquitrán.</p> <p>Es importante tener en cuenta lo que establece la legislación nacional sobre este punto, en específico la RM N°066-2015/MINSA que aprueba la NTS N° 114-MINSA/DIGESA-V.01 “Norma Sanitaria para el almacenamiento de alimentos terminados destinados al consumo humano”. Bajo esta legislación se debe seguir buenas prácticas de almacenamiento (BPAL) las cuales incluyen, entre otras, las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La rotación de productos: PEPS (primeras entradas, primeras salidas); • Prevención de la contaminación cruzada; • Control de los vehículos de transporte; • Establecimiento de programas de higiene y saneamiento (ver también punto 17 de esta Guía); • Restricciones para el ingreso al almacén; • Control de personal (manipuladores de alimentos); • El almacenamiento de los envases (sacos); • Manejo de registros de control y verificación. 		<p>Figura 33 - Muestreo de sacos almacenados</p> 
<p>17. Desinfectación</p> <p>Nota. Anexo H de la NTP-ISO 2451</p>	<p>En caso de utilizarse pesticidas para controlar insectos, roedores y otras plagas, los residuos NO deberán exceder los límites máximos de residuos indicados para los plaguicidas utilizados según lo prescrito por el Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas (CCPR). Se debería tener gran cuidado con la elección de los plaguicidas y la técnica de aplicación para evitar incurrir en riesgo de contaminación con la adición de residuos tóxicos al cacao.</p>	<p>Inspección visual y verificación de registros de control, en donde se debe identificar el pesticida o plaguicida utilizado, frecuencia de uso, recomendaciones, entre otros.</p>	<p>Los países del destino del producto o importadores pueden tener regulaciones específicas para la inocuidad de los alimentos sobre este punto. Según las recomendaciones del CODEX, es importante también que toda infestación se trate con métodos adecuados y aprobados de fumigación, lo cual debe encontrarse documentado.</p>

B. Muestreo¹

Los procedimientos para la toma de muestras seguirán lo establecido en la NTP-ISO 2292, según si proceden de granos de cacao en sacos o a granel. Las muestras tomadas deben ser identificadas con la fecha de muestreo, origen o zona de procedencia, nombre de la empresa, código de lote, entre otras recomendaciones señaladas en la citada norma para el reporte del muestreo.

El siguiente esquema resume la secuencia e identificación de las muestras que resultan de la aplicación de dichos procedimientos:

Figura B.1 - Diagramas de flujo de muestras derivadas cuando la toma de muestra es de sacos o a granel



Nota: Definiciones de la NTP-ISO 2292:2019

Muestra compuesta: muestra mixta formada al combinar todas las muestras primarias o muestras incrementales, según corresponda, extraídas del lote.

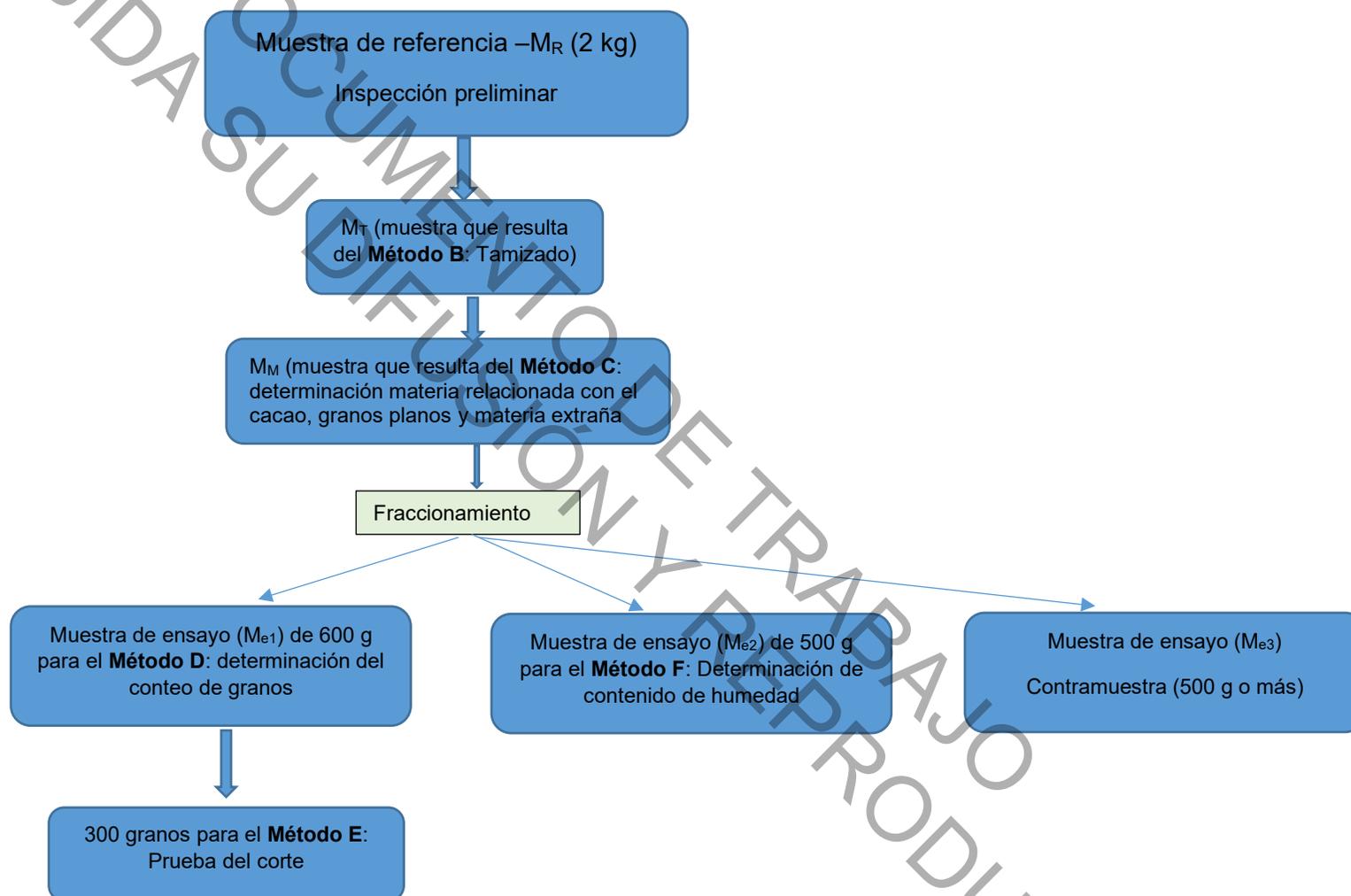
Muestra incremental: cantidad pequeña de granos que no exceda 1 kg tomada de un lote de granos de cacao a granel.

Muestra primaria: cantidad pequeña de granos de cacao tomados en una sola posición de un saco seleccionada al azar.

¹ Nota. Capítulo 6 de la NTP-ISO 2451

El siguiente esquema resume el flujo general para la toma de muestras con las que se realizarán los análisis de calidad presentados en esta Guía, según lo establecido en la NTP-ISO 2292:

Figura B.2 - Diagramas de flujo de la muestra de referencia utilizada para realizar los análisis de calidad del grano de cacao



C. Tabla para los métodos de ensayo

En la siguiente tabla se describen los métodos de ensayo establecidos como requisitos normativos de la NTP-ISO 2451:

Nota: Capítulo 7 de la NTP-ISO 2451

Nombre del Método	Descripción del método (procedimiento)	Expresión de resultados / Consideraciones
<p>B. Determinación del tamizado</p> <p>Nota. Corresponde al Anexo B de la NTP-ISO 2451</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesarse la M_R, muestra de referencia completa (este peso corresponde a la masa total de la muestra: m_{TOTAL}); luego pasar la muestra por el tamiz descrita en el numeral 5 de la Tabla para el cumplimiento de requisitos. Colectar y pesar la cantidad que pasa a través del tamiz, que se conoce como "el tamizado". 2. Obtener el porcentaje del tamizado comparando la masa del tamizado con la masa neta total de la muestra de referencia multiplicada por 100. <p>Una vez que se ha tomado la medida, no volver a integrar el tamizado en el resto de la muestra de referencia (M_T).</p>	$S = \frac{m \times 100}{m_{TOTAL}}$ <p>donde: S: es el valor del tamizado en porcentaje (%) m: es la masa del tamizado, en g; m_{TOTAL}: es la masa neta total de la muestra de referencia, en g.</p> <p>Nota: Véase la figura 2 del numeral 5.2.5 (tamiz de 5mm)</p>
<p>C. Determinación de materia relacionada con el cacao, granos planos y materia extraña</p> <p>Nota. Corresponde al Anexo C de la NTP-ISO 2451</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vaciar el resto de la muestra de referencia en el Método B (M_T) en una bandeja de tamaño suficiente para facilitar la medición de materia relacionada con el cacao, granos planos y materia extraña. 2. Separar, agregar y pesar cada categoría: <ol style="list-style-type: none"> a) materia relacionada con el cacao, b) granos planos y c) materia extraña 3. Expresar la masa de cada categoría (parámetro de calidad) en relación con la masa neta total de la muestra de referencia (m_{TOTAL}) registrada del Método B multiplicada por 100. <p>Una vez que se ha realizado la medición, no devolver la materia que se ha extraído para el ensayo de la muestra de referencia remanente (M_M).</p>	$P_{calidad} = \frac{m_{QP} \times 100}{m_{TOTAL}}$ <p>donde: $P_{calidad}$: Es el parámetro de calidad en %; m_{QP}: es la masa del parámetro de calidad (masa de cada categoría) en g; m_{TOTAL}: es la masa total neta de la muestra de referencia en g.</p> <p>Figura 34 - Bandeja para medición de materia relacionada con el cacao:</p> 

Nombre del Método	Descripción del método (procedimiento)	Expresión de resultados / Consideraciones
<p>D. Determinación del recuento de granos</p> <p>Nota. Corresponde al Anexo D de la NTP-ISO 2451</p>	<p>El recuento de granos determina la cantidad promedio de granos de cacao enteros que pesan 100 g . Para ello se procederá como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Después del tamizado (siguiendo el Método B) y remoción de la materia relacionada con el cacao, granos planos y materia extrañas (siguiendo el Método C), vaciar el resto de la muestra de referencia (M_M) sobre una superficie limpia, seca y plana y mezclar bien. 2. Tomar una muestra de ensayo de no menor de 600 g de granos de cacao de la muestra de referencia usando un muestreador de fondo plano (figura 35), tomada desde la mitad de la muestra de referencia remanente (M_M). 3. Determinación: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Eliminar de la muestra de ensayo cualquier materia relacionada con el cacao, granos planos y materia extraña que aún permanezcan, siguiendo el procedimiento establecido en el Método C, y luego pesarla y sustituirla por una masa equivalente de granos enteros tomados al azar del resto de toda la muestra de referencia remanente (M_M). 3.2 Luego contar la cantidad total de granos en la muestra de ensayo. El número resultante se conoce como recuento de granos, el cual debe ser expresado como número de granos por 100 g. <p>Esta prueba ayuda a determinar el tamaño del grano según la clasificación del numeral 9 de la Tabla para el cumplimiento de requisitos.</p>	<p>Error! Bookmark not defined.</p> $n_{\text{granos}} = \frac{n_{\text{total}} \times 100}{m_{\text{total}}}$ <p>donde:</p> <p>n_{granos}: número de granos por 100 g</p> <p>n_{total} : es el número de granos enteros;</p> <p>m_{total} : es la masa de granos enteros en g.</p> <p>Figura 35 - Muestreador de fondo plano</p> 
<p>E. Prueba de corte</p> <p>Nota. Corresponde al Anexo E de la NTP-ISO 2451</p>	<p>La prueba de corte se lleva a cabo en la muestra de ensayo de granos enteros empleados para la determinación del recuento de granos (siguiendo el Método D), para lo cual se seguirán los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar 300 granos enteros, independientemente del tamaño, forma y condición, de la muestra de ensayo. 2. Determinación <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Abrir o hacer un corte longitudinal con una guillotina o navaja (véanse las figuras 36 y 37) por la parte central de cada uno de los 300 granos, a fin de exponer la máxima superficie de corte de los cotiledones 2.2 Examinar visualmente las dos mitades de cada grano a la luz diurna o bajo una iluminación artificial equivalente. 	<p>Expresar el resultado por cada categoría de defectos como porcentaje respecto a los 300 granos examinados.</p> <p>Nota: Las condiciones para una adecuada iluminación son muy importantes para realizar esta prueba.</p> <p>Figura 36 - Instrumento (guillotina) para prueba de corte</p>

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

Nombre del Método	Descripción del método (procedimiento)	Expresión de resultados / Consideraciones
	<p>2.3 Contar separadamente cada tipo de defecto del grano, por ejemplo, aquellos mohosos, pizarrosos, dañados por insectos (o germinados, planos).</p> <p>En el caso de que un grano presente varios defectos, contabilizar solamente el defecto más grave, conforme al orden de gravedad establecido en el numeral 11.2 de la Tabla para el cumplimiento de requisitos.</p>	 <p>Figura 37 - Corte del grano con navaja</p>
<p>F. Determinación del contenido de humedad (método de la estufa)</p> <p>Nota. Corresponde al Anexo F de la NTP-ISO 2451</p>	<p>1. Generalidades</p> <p>El contenido de humedad de los granos de cacao es, convencionalmente, la pérdida de masa determinada por el método especificado en esta sección, y se expresa como un porcentaje de la masa. Además del método de la estufa existen métodos alternativos usando máquinas u otros equipos aplicando tecnologías como el infrarrojo, la medición de capacitancia, la conductividad, el dieléctrico, la resonancia magnética nuclear o la sonda de neutrones. Tales máquinas y equipos pueden ser usados provistos de otra tecnología que esté correlacionada al método de estufa, por una metodología publicada por el fabricante junto con instrucciones operativas como la frecuencia y el procedimiento de calibración del mismo. Sin embargo, el método</p>	<p>Método de cálculo y fórmula</p> <p>El contenido de humedad de la muestra de referencia, expresado como porcentaje en masa, está dado por la siguiente fórmula:</p> $(m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_1 - m_0}$ <p>donde:</p>

Nombre del Método	Descripción del método (procedimiento)	Expresión de resultados / Consideraciones
	<p>de la estufa es el método de referencia estándar y otras máquinas o equipos, en la medida de lo posible, deben correlacionarse con el mismo.</p> <p>2. Principio. Después de moler, pesar y secar los granos de cacao por 16 horas en una estufa de ventilación controlada a $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ se determina el contenido de humedad calculando la diferencia de masa.</p> <p>3. Equipos. El equipo usual de laboratorio y lo siguiente:</p> <p>a. Molino que permita triturar los granos y sin calentamiento.</p> <p>b. Estufa ventilada: Preferentemente equipada con circulación de aire, capaz de ser controlada a $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.</p> <p>c. Plato con tapa: De metal resistente a las condiciones de ensayo, o de vidrio, por lo menos de 35 cm^2 de superficie útil (por ejemplo, de un diámetro mínimo de 70 mm) y 20 mm a 25 mm de profundidad.</p> <p>d. Desecador: Conteniendo un desecante eficiente.</p> <p>e. Balanza analítica* con una precisión de 1 mg.</p> <p>Nota*. De preferencia con una precisión de $\pm 0,000\text{ g}$.</p> <p>4. Procedimiento</p> <p>4.1 Generalidades. Moler una fracción (500 g) de una parte de la muestra de referencia con un molino (equipo a, véase un ejemplo en la figura 38) para obtener partículas que no excedan los 5 mm, pero evitando la formación de una pasta. Los granos utilizados serán representativos de la muestra de referencia.</p> <p>4.2 Porción de ensayo. Pesar el plato vacío y su tapa (equipo c, figura 40), previamente secados. Antes de la molienda de los granos de acuerdo con el 4.1, inmediatamente colocar en ella una porción de ensayo de 10 g en el plato. Pesar el plato con tapa, conteniendo la porción de ensayo, con una aproximación de 1 mg.</p> <p>4.3 Determinación</p> <p>4.3.1 Colocar el plato y su tapa, que contiene la porción de ensayo y ponerlo en la estufa (equipo b, véase la figura 39) controlada a $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.</p>	<p>m_0 es la masa del plato vacío con tapa, en g ;</p> <p>m_1 es la masa del plato con tapa y la porción de ensayo antes del secado, en g ;</p> <p>m_2 es la masa del plato con tapa y la porción de ensayo después del secado, en g .</p> <p>Tomar como resultado la media aritmética de las dos determinaciones (véase 4.3.4), siempre que se satisfaga el requerimiento de repetibilidad. En caso contrario, repetir las determinaciones. Reportar el resultado con una cifra decimal.</p> <p>Repetibilidad. La diferencia entre los resultados de dos determinaciones, efectuadas simultáneamente o en forma sucesiva por el mismo analista, no deberá exceder de 0,3 g de pérdida de masa por 100 g de muestra de referencia cuarteada.</p> <p>Las siguientes figuras muestran ejemplos de los equipos requeridos en el numeral 3 de la segunda columna.</p> <p>Figura 38 – Ejemplo de molino de rotor tipo ciclón (no genera calentamiento)</p>

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN Y TRABAJO

PROHIBIDA SU DIFUSIÓN Y REPRODUCCIÓN

DOCUMENTO DE TRABAJO

D. Gestión de calidad y mejora continua

Con la finalidad de complementar los lineamientos de las partes A, B y C de esta Guía, es importante que el usuario de la NTP mantenga en su empresa productora o comercializadora de cacao en grano, un enfoque basado en la gestión de calidad, que le asegure obtener resultados más eficientes en la implementación de la NTP e incluso la mejora continua de sus procesos. Este enfoque debería considerar al menos, los siguientes criterios:

- Contar con procedimientos para la atención de reclamos y quejas de los clientes;
- Tener lineamientos definidos para acciones correctivas ante las no conformidades detectadas en el cumplimiento de alguno de los requisitos de la NTP. Tales acciones correctivas deberían considerar los siguientes aspectos:
 - Análisis y determinación de las causas de la no conformidad;
 - Registro de la naturaleza de la no conformidad y la acción tomada;
 - Seguimiento o revisión de los resultados y eficacia de la acción tomada.
- Definir procedimientos para la separación de productos defectuosos;
- Tener lineamientos definidos para asegurar la trazabilidad del producto;
- Evaluaciones internas periódicas del desempeño de los procesos y la gestión de calidad, entre otros.

Anexo 1

Ficha de verificación / inspección del cumplimiento de los requisitos de la NTP-ISO 2451

Requisitos (numeral de la NTP)	Etapa (s) del proceso	Medio o instrumento de verificación	Frecuencia	Responsable / Área	Conformidad				
					Sí	No	No aplica		
Análisis preliminares									
1	Preparación de granos	Recepción de materia prima	Según numeral 12 (contenido de humedad)	Por cada lote recibido	Control del Calidad / Compras				
2	Adulteración					Ninguno / sólo entrenamiento al personal			
3	Infestaciones								
Análisis externo de los granos									
4	Olor	Recepción de materia prima	Ninguno / sólo entrenamiento al personal	Por cada lote recibido	Control de calidad				
5	Tamizado					<ul style="list-style-type: none"> Tamiz con agujero de diámetro de 5 mm 			
6	Materia relacionada con el cacao	Almacenamiento de	<ul style="list-style-type: none"> Balanza con precisión de 0,1 g Bandejas de acero inoxidable de superficies planas, con capacidad para evaluar, preferentemente de 50 cm x 35 cm (para analizar 2 kg de muestra). Mesa de superficie plana de acero inoxidable Muestreador pequeño de fondo plano 	Por cada lote recibido	Control de calidad				
7	Granos planos					Antes de despacho			
8	Materia extraña								
9	Tamaño de los granos								
10.1	Otros atributos (1ra viñeta: Granos germinados)								
10.2	Otros atributos (2da viñeta: Tamaño y color)								
Análisis interno (corte) de los granos									
11	Determinación del grado	Recepción de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> Guillotina o navaja manual Mesa de acero inoxidable 	Por cada lote recibido	Control de calidad				
11.1	Granos fermentados								

11.2	Defectos y granos de color violeta o púrpura	Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Luz diurna o iluminación artificial equivalente 					
11.3		Antes de despacho						
12	Contenido de humedad		<ul style="list-style-type: none"> Molino que permita triturar los granos y sin calentamiento. Estufa ventilada: Preferentemente equipada con circulación de aire, capaz de ser controlada a $103\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Plato con tapa: De metal resistente a las condiciones de ensayo, o de vidrio, por lo menos de 35 cm^2 de superficie útil (por ejemplo, de un diámetro mínimo de 70 mm) y 20 mm a 25 mm de profundidad. Desecador: Conteniendo un desecante eficiente. Balanza analítica con una precisión de 1 mg 					
Otros requisitos de calidad								
13	Inocuidad	Recepción de materia prima	Certificado o informe de ensayo con base a regulación de país de destino	Por cada lote recibido	Control de calidad			
14	Empaque	Almacenamiento	Ninguno / sólo entrenamiento al personal	Antes de despacho				
15	Marcado (rotulado)	Antes de despacho						
16	Almacenamiento del cacao en sacos o a granel	Almacenamiento	Termómetro y controladores de humedad atmosférica	Diario	Calidad Almacén Transporte			
17	Desinfectación	Planta y almacén	De acuerdo a plan de higiene y saneamiento (PHS)	Según se defina en el PHS	Calidad			

Anexo 2. Formato para el control del producto “granos de cacao”

EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL CACAO EN GRANO					
ORIGEN DE LA MUESTRA		EMPRESA			
N° DE LOTE		UBICACIÓN			
FECHA DE MUESTREO		FECHA DE EVALUACIÓN			
CÓDIGO DE LA MUESTRA		EVALUADOR			
1. Descripción general					
Muestra	Criterio	Valor de referencia	Medición		
Muestra de 2 000 g	Olor / aroma Apariencia externa	Típica de cacao (T), Atípico(A) Homogénea (H), No homogénea (NH)			
2. Material Tamizado					
2 000 g. (tamizado, malla de 5,00 mm)	Material tamizado (g.)	Partículas extrañas, tierra, restos de cacao, cascarilla, otros, en gramos y luego expresado como % sobre los 2 000 g.			
3. Residuos y material extraño		A. Sub-total Tamizado %			
Separación manual en la muestra restante, medición en peso y % expresado sobre la muestra de 2 000 g.	Contenido materia relacionada al cacao (residuos) (%)	Partes de cáscaras, granos rotos y fragmentados			
	Granos pegados o múltiples (%)	Dos o más granos que se encuentran fuertemente pegados			
	Granos planos (%)	Granos aplanados que no permiten su corte longitudinal.			
	Contenido materias extrañas (%)	Cáscara, placenta, hojas, piedras o granos de suelo o madera, y otros materiales no propios de la planta de cacao.			
		B. Subtotal residuos y material extraño% (suma)			
		Total granos enteros (100% - A-B)			
4. Tamaño de grano y humedad		1	2	3	Promedio
3 submuestras (500 g en total)	Contenido de humedad % (m/m)				
3 submuestras, cada una de 200 g.	Recuento de granos (submuestra de 200 g) (expresado en N° de granos) <i>El valor del promedio indicará si el grano es muy pequeño, pequeño, medio o estándar</i>				
5. Evaluación sobre corte de granos enteros		1	2	3	Promedio
3 submuestras de 100 granos enteros c/u, (prueba de corte, expresado en %). <i>La suma de cada columna debe ser de 100 %</i>	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)					
RESULTADOS EVALUACIÓN					
EVALUACIÓN GLOBAL		Grado 1	Grado 2	Grado 3	
OBSERVACIONES GENERALES					

Bibliografía

- D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”
- Norma CODEX CAC/RCP 1-1969 “PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS”
- Norma CODEX STAN 193-1995 Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos
- Norma CODEX CAC/RCP 72 o NTP-CODEX CAC/RCP 72:2018. “Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación del cacao por Ocratoxina A”
- NTP-ISO 2292: 2019 Granos de cacao. Muestreo
- NTP-ISO 2451:2018. Granos de cacao. Especificaciones y requisitos de calidad
- NTP 107.303: 2018. EVALUACIÓN SENSORIAL. Licor de cacao. Requisitos
- R.M. N° 615-2003 SA/DM “Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”
- R.M. N°449-2006/MINSA “Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas”
- RM N°066-2015/MINSA que aprueba la NTS N° 114-MINSA/DIGESA-V.01 “Norma Sanitaria para el almacenamiento de alimentos terminados destinados al consumo humano”.

Información de internet

- Aguilar, H. (2016) Manual para la Evaluación de la Calidad del Grano de Cacao de – FHIA [Archivo PDF] [fotografías]. Recuperado de [https://www.academia.edu/33550326/Manual para la Evaluación de la Calidad del Grano de Cacao](https://www.academia.edu/33550326/Manual_para_la_Evaluación_de_la_Calidad_del_Grano_de_Cacao) [Consulta: 3 noviembre 2020]
- Aguilar, H. (2017) Guía de Buenas Prácticas de Poscosecha de Cacao – FHIA, [Archivo PDF] [fotografías]. Recuperado de http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/Guia_buenas_practicas_de_poscosecha_de_cacao.pdf [Consulta: 14 diciembre 2020]
- Agrolaya - Exportación y Comercio Agrícola [fotografía] Recuperado de <http://www.agrolaya.com/cacao/saco-de-yute/> [Consulta: 1 diciembre 2020]
- Almacenamiento de granos y semillas [fotografía]. Recuperado <https://sendarural.blogspot.com/p/almacenamiento-de-granos-y-semillas.html> [Consulta: 1 diciembre 2020]

- Amazon [fotografía]. Recuperado de www.amazon.es/GOHHK-Digitales-Laboratorio-electronica-Laboratorios/dp/B086YSTXT4 [Consulta: 10 diciembre 2020]
- Auxilab S.L. – Material de Laboratorio [fotografía]. Recuperado de: <https://www.auxilab.es/es/productos-laboratorio/> [Consulta: 10 diciembre 2020]
- Inkacacao Corporación S.A. Cacao de exportación [fotografía] Recuperado de: <http://inkacao.blogspot.com/> [Consulta: 17 noviembre 2020]
- Iris Technology Group - Visum Palm. Luchando contra el fraude alimentario con Visum: Cacao sin adulteraciones. Recuperado de <http://www.iris-eng.com/monitoring/files/2018/10/ApplicationNote-VISUMPALM-Cocoa-ES.pdf> [Consulta: 17 noviembre 2020]
- Jinhu Powder Color Coating CO.LTD. Munsell Color Card (2019) [figura]. Disponible en www.chinapowdercoating.com/color/munsell-color-card/2/ [Consulta: 14 diciembre 2020]
- Proain – Tecnología Agrícola [fotografía]. Recuperado de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/molienda-practica-y-sin-calentamiento> [Consulta: 10 diciembre 2020]
- Proyecto COEXCA – Colombia Exporta Cacao fino y de aroma (2017). Instructivo para el control de calidad de granos de cacao. Disponible en <https://issuu.com/bocetos3/docs/instructivocalidad1> [Consulta: 4 noviembre 2020]
- Sistema de calificación y clasificación de estándares de calidad para cacao fino y de aroma de Colombia [fotografía / Laboratorio de calidad. Almacafé S.A]. Recuperado de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/04/Tercer-Entregable-Sistema-de-Calificaci%C3%B3n-y-Clasificaci%C3%B3n.pdf> [Consulta: 17 noviembre 2020]
- Sukha, D.A. Protocolos para calidad del cacao: análisis del estado actual de la industria. Centro de Investigación sobre el Cacao Universidad de las Antillas, San Agustín. Recuperado de http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/protocolos_calidad_cacao.pdf [Consulta: 17 noviembre 2020]
