



NORMA MEXICANA

NMX-F-013-SCFI-2010

**CAFÉ PURO TOSTADO, EN GRANO O MOLIDO, SIN
DESCAFEINAR O DESCAFEINADO - ESPECIFICACIONES
Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-F-013-
SCFI-2000).**

**PURE ROASTED COFFEE, WHOLE BEANS OR GROUND,
DECAFFEINATED OR NOT DECAFFEINATED -
SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**



PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- AGROINDUSTRIAS UNIDAS DE MÉXICO, S.A DE C. V.
- ALIANZA NACIONAL DE ORGANIZACIONES AGROPECUARIAS Y CAFETALERAS, A.C. (ANAORAC).
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL CAFÉ (AMECAFÉ).
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE EXPORTADORES DE CAFÉ, A. C.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL CAFÉ.
- CAFIVER, S.A DE C. V.
- CIBA TLAXCALA
- CENTRAL INDEPENDIENTE DE OBREROS AGRÍCOLAS Y CAMPESINOS (CIOAC)
- COMERCIALIZADORA PASSMAR.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL PARA CAFÉ Y SUS PRODUCTOS
- CONFEDERACIÓN MEXICANA DE PRODUCTORES DE CAFÉ.
- CONFEDERACIÓN NACIONAL CAMPESINA.
- CONFEDERACION NACIONAL DE PRODUCTORES RURALES.
- DESCAFEINADORES MEXICANOS, S. A. DE C. V.
- GRUPO NESTLÉ MÉXICO.



NMX-F-013-SCFI-2010

- INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A.C.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ.
- RED DE INDUSTRIALES PERENNES (CAFÉ).
- SABORMEX, S. A DE C. V.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA).
Subsecretaría de Agricultura. Dirección General de Fomento a la Agricultura.
Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Subdirección de Normas
- SECRETARÍA DE ECONOMIA.
Dirección General de Normas.
- SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, S.C. (NORMEX)
- UNIDAD DE INTELIGENCIA Y ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
- UNIÓN GENERAL OBRERO CAMPESINA Y POPULAR
- UNIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE CAFÉ, A. C.
- UNIÓN NACIONAL CAMPESINA Y POPULAR (UCP-ROJA)



ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo		Página
1	Objetivo	1
2	Campo de aplicación	1
3	Referencias	2
4	Definiciones	4
5	Terminología de Catación	5
6	Clasificación y designación del producto	6
7	Especificaciones	7
8	Muestreo	11
9	Envasado	11
10	Etiquetado	11
11	Métodos de prueba	12
12	Vigencia	34
13	Bibliografía	34
14	Concordancia con normas internacionales	37



NORMA MEXICANA

NMX-F-013-SCFI-2010

CAFÉ PURO TOSTADO, EN GRANO O MOLIDO, SIN DESCAFEINAR O DESCAFEINADO - ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-F-013- SCFI-2000).

PURE ROASTED COFFEE, WHOLE BEANS OR GROUND, DECAFFEINATED OR NOT DECAFFEINATED - SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

1 OBJETIVO

La presente norma mexicana establece las especificaciones para el café puro tostado en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma mexicana es aplicable al café puro tostado, en grano o molido, descafeinado o sin descafeinar, independientemente del proceso de tueste por el cual fue obtenido, para ser comercializado en el territorio nacional.

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía aprobó la presente norma, cuya declaratoria de vigencia fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el:

3 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente norma mexicana se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes:

NOM-008-SCFI-2002	Sistema General de Medidas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
NOM-114-SSA1-1994	Bienes y Servicios. Método para la determinación de Salmonella en alimentos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1995.
NMX-B-231-1990	Cribas para la Clasificación de los materiales granulares. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de enero de 1991.
NMX-F-107-SCFI-2008	Café Verde en sacos – Muestreo. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2008.
NMX-F-129-SCFI-2008	Café Verde – Preparación de las muestras para su uso en análisis sensorial. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2008.
NMX-F-158-SCFI-2008	Café verde – Inspección Olfativa y Visual – Determinación de defectos y materia extraña. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2008.
NMX-F-162-SCFI-2008	Café verde - Tabla de defectos. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2008.



- NMX-F-176-SCFI-2008 Café verde – Determinación de la pérdida de masa a 105°C. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de septiembre de 2008.
- NMX-F-374-SCFI-1983 Alimentos – Almidones - Determinación cualitativa (prueba lugol) – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 1983.
- NMX-F-551-SCFI-2008 Café verde – Especificaciones, Preparaciones y Evaluación Sensorial. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de febrero de 2009.
- NMX-F-552-SCFI-2009 Café verde descafeinado - Especificaciones y métodos de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de noviembre de 2009.
- NMX-F-586-SCFI-2008 Café y sus Productos – Vocabulario. Declaratoria de Vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de diciembre de 2008.
- NMX-F-177-SCFI-2009 Café verde de especialidad – Especificaciones, Clasificación y Evaluación Sensorial. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de agosto de 2009.
- NMX-F-612-NORMEX-2003 Alimentos – Conteo de coliformes totales, coliformes fecales y Escherichia coli en alimentos – Método por filtración de membrana hidrofóbica cuadrículada – Método de Prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 2003.

4 DEFINICIONES

Además de las definiciones aplicables incluidas en las normas mexicanas NMX-F-551-SCFI-2008, NMX-F-552-SCFI-2009 y NMX-F-586-SCFI-2008 (véase 3 Referencias), para la correcta aplicación de la presente norma mexicana se establecen las siguientes:

4.1 Café puro:

Es el producto obtenido exclusivamente de granos de café verde sin descafeinar o descafeinado, sin adición de materias o sustancias ajenas al grano de café.

4.2 Café tostado:

Es el producto obtenido de café, el cual ha sido sometido a temperatura superior a 150°C y presenta una pérdida de peso respecto al grano de café verde utilizado de 10 % m/m a 24 % m/m.

4.3 Café tostado y molido:

Es el café tostado sometido posteriormente a una reducción de tamaño de partícula.

4.4 Grado de molienda:

Corresponde a la distribución de tamaños de partícula que presenta el café tostado y molido.

4.5 Grado de tueste:

Corresponde a la intensidad del tueste que presenta el café tostado en grano o molido.

4.6 Grano claro o pálido en café tostado:

Son aquellos granos de café tostado que destacan por tener un color menos intenso del tono promedio del grado de tueste que presenta el producto y que principalmente provienen de granos de café inmaduros o con exceso de humedad.

4.7 Grano de café verde:

Grano obtenido del fruto de los árboles del género Coffea, al cual se le ha eliminado totalmente el pericarpio.

4.8 Mezcla:

Corresponde a café tostado en grano y/o molido de distinta especie, calidad u origen, que se combinan para obtener en el producto final características específicas de aroma, cuerpo, acidez y sabor.

5 TERMINOLOGÍA DE CATACIÓN

5.1 Amargo:

Una de las cuatro sensaciones básicas del gusto que se perciben en la bebida del café por los corpúsculos gustativos de las papilas caliciformes de la parte posterior de la lengua provocado principalmente de soluciones de cafeína, quinina y algunos alcaloides.

5.2 Dulce:

Una de las cuatro sensaciones básicas del gusto que se perciben en la bebida del café relacionada con azúcares.

5.3 Quemado:

Se aplica a infusiones de café cuyo tostado ha sido demasiado fuerte.

5.4 Rancio:

Se refiere al sabor y aroma característico procedente de la oxidación de los aceites grasos.

5.5 Viejo:

Se refiere a la pérdida total o parcial de los atributos sensoriales del café.

6 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DEL PRODUCTO

El producto objeto de la presente norma se clasifica por:

- tipo de presentación,
- grado de tueste,
- grado de molienda y sus respectivas combinaciones.

6.1 Tipo de presentación

El café tostado descafeinado y sin descafeinar se clasifica en:

- Café tostado en grano
- Café tostado y molido

6.2 Grado de tueste

Independientemente del tipo de presentación que tenga el producto, se clasifica en:

- Tostado claro
- Tostado medio
- Tostado oscuro

6.3 Grado de molienda

El café tostado y molido, descafeinado o sin descafeinar se clasifica en:

- Molido muy fino¹⁾
- Molido fino²⁾
- Molido medio³⁾
- Molido grueso⁴⁾

NOTA 1: Presenta el tamaño de partícula que generalmente se utiliza para preparar café *espresso*.

NOTA 2: Presenta el tamaño de partícula que generalmente se utiliza para preparar café en filtro cafetera.

NOTA 3: Presenta el tamaño de partícula que generalmente se utiliza para preparar café en percoladora.

NOTA 4: Presenta el tamaño de partícula que generalmente se utiliza para la industrialización de café soluble.

7 ESPECIFICACIONES

7.1 Físicas y químicas

El producto objeto de la presente norma mexicana, en cualquiera de las clasificaciones indicadas en el capítulo 6, debe cumplir con las especificaciones de la tabla 1.

TABLA 1.- Especificaciones físicas y químicas del café puro tostado en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado

Parámetro	Especificación
Humedad	Máximo 6,0 %
Cenizas(base seca)	Máximo 6,5 %
Grasa como extracto etéreo (base seca)	8,0% – 18,0%
Almidones (prueba de lugol)	Negativo
Azúcares reductores totales	Máximo 5,5 %
Cafeína:	
Café tostado sin descafeinar, (base seca)	Mínimo 1,0%
Café tostado descafeinado (base seca)	Máximo 0,15 %

7.1.1 Estas especificaciones se verifican de acuerdo a lo establecido en 11.6, 11.7, 11.8, 11.9, 11.10 y 11.11.

7.2 Grado de tueste

El grano de café verde se tuesta para que se desarrolle el aroma y las características en taza propias del café. El grado de tueste es indicativo de la intensidad con que fue tostado el grano y varía de acuerdo a las características específicas que se desee obtener en el producto para satisfacer los distintos gustos y preferencias del consumidor.

El grado de tueste del producto objeto de la aplicación de esta norma se identifica por el tono e intensidad del color que presente. La expresión numérica varía de acuerdo al instrumento que se utilice para identificar el color.

El producto objeto de la aplicación de la presente norma mexicana, en cualquiera de sus clasificaciones debe cumplir con las especificaciones de la tabla 2.

TABLA 2.- Grado de tueste del café puro tostado en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado

Grado de tueste	Colorímetro y/o Instrumento					
	Agtron E-10	Agtron M-500A	Photovolt 577	Neuhaus Color Test I	Pantone	Center
Claro	103,0 - 75,0	100,0 - 50,0	75,0 - 48,0	174,0 - 135,0	470 C	BMX03 -3
Medio	74,9 - 48,0	49,9 - 30,0	47,9 - 30,0	134,0 - 88,0	476 C	BMX01 -3
Oscuro	47,9 - 26,0	29,9 - 0,0	29,9 - 22,0	87,0 - 36,0	426 C	BMX01 -5

NOTA 5: En el caso de emplearse otros colorímetros o instrumentos, deberá hacerse la correspondiente correlación con cualquiera de los instrumentos indicados en la tabla 2.

7.2.1 Estas especificaciones se verifican de acuerdo a lo establecido en 11.2.

7.3 Grado de molienda

El café tostado debe ser molido para facilitar la extracción de los sabores y componentes del café al preparar la bebida o taza de café. El grado de molienda es indicativo de la distribución del tamaño de partícula que presenta el producto.

El café puro tostado y molido, descafeinado o sin descafeinar debe presentar por lo menos el 51% en peso, el tamaño de partícula que corresponda a su grado de molienda, de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.

TABLA 3.- Grado de molienda para el café puro tostado y molido, descafeinado o sin descafeinar

Grado de Molienda	Tamaño de partícula (mm)
Muy fino ⁶⁾	Menor a 0,43
Fino ⁷⁾	Mayor o igual a 0,43 y menor a 0,72
Medio ⁸⁾	Mayor o igual a 0,72 y menor a 1,70
Grueso ⁹⁾	Mayor o igual a 1,70

NOTAS A LA TABLA 3:

NOTA 6: El tamaño de partícula corresponde a café tostado y molido que pasa la malla No. 40 US Estándar o su equivalencia en malla Tyler.

NOTA 7: El tamaño de partícula corresponde a café tostado y molido que pasa la malla No. 25 US Estándar y queda retenido en malla No. 40 o su equivalencia en malla Tyler.

NOTA 8: El tamaño de partícula corresponde a café tostado y molido que pasa la malla No. 12 US Estándar y queda retenido en malla No. 25 o su equivalencia en malla Tyler.

NOTA 9: El tamaño de partícula corresponde a café tostado y molido que queda retenido en malla No. 12 US Estándar o su equivalencia en malla Tyler.

7.3.1 Estas especificaciones se verifican de acuerdo a lo establecido 11.4.

7.4 Granos claros o pálidos en café tostado

El producto objeto de la aplicación del presente proyecto de norma mexicana, en la presentación en grano, independientemente del grado de tueste que presente, debe cumplir con las especificaciones indicadas en la tabla 4.

TABLA 4.- Contenido de granos claros para el café puro tostado en grano, descafeinado ó sin descafeinar

Calidad	Número de granos claros (máximo)	Expansión	Color
Fino ¹⁰⁾	0 a 10	Uniforme	Homogéneo
Muy bueno	11 a 30	Uniforme	Homogéneo
Bueno	31 a 60	Uniforme	No homogéneo
Ordinario	Mayor a 60	No uniforme	No homogéneo

NOTA A LA TABLA 4:

NOTA 10: Los cafés tostados denominados Especiales o tipo Gourmet, no deben contener granos claros o pálidos.

7.4.1 Estas especificaciones se verifican de acuerdo a lo establecido en 11.3.

7.5 Sensoriales

Las características sensoriales del producto objeto del presente proyecto de norma dependen de las materias primas y grado (nivel) de tueste, mismas que se describen en las normas mexicanas las cuáles están descritas en las NMX-F-551-SCFI-2008 y NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias)

No deben presentar olores y/o sabores ajenos al café que indiquen contaminación o adulteración del producto.

7.6 Materia extraña objetable

El producto objeto de la aplicación de esta norma para cualquiera de las clasificaciones indicadas en el capítulo 6, no debe presentar, pelos, plumas, excretas de cualquier animal ni fragmentos o insectos completos no propios del café, así como cualquier otra materia extraña o sustancia objetable a café puro.

7.7 Microbiológicas

El producto objeto de la presente norma mexicana, en cualquiera de las clasificaciones indicadas en el capítulo 6, deberá presentar menos de 3 UFC/g de Escherichia coli. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en la NMX-F-612-NORMEX-2003 (véase 3 Referencias).

7.8 Contaminantes químicos y biológicos

El producto objeto de la aplicación de la presente norma mexicana en cualquiera de las clasificaciones indicadas en el capítulo 6, no deberán contener contaminantes químicos y biológicos que puedan poner en riesgo la salud del consumidor, cumpliéndose con las disposiciones establecidas por la Ley General de Salud y el Reglamento Sanitario de Productos y Servicios.

8 MUESTREO

Para el muestreo del producto objeto de la aplicación de esta norma, los niveles de inspección pueden ser establecidos de común acuerdo entre el productor y comprador, recomendándose el uso de la norma mexicana NMX-F-107-SCFI-2008 (véase 3 Referencias).

9 ENVASADO

El producto objeto de la aplicación de esta norma se deben envasar en material resistente e inerte al producto que evite su contaminación o alteración, como ejemplo, sacos bolsas, frascos y cápsulas.

10 ETIQUETADO

Por la naturaleza del producto deben indicarse las especificaciones que a continuación se detallan:

- Nombre o denominación: El producto objeto de la aplicación de esta norma para cualquiera de las clasificaciones indicadas en el capítulo 6, se debe denominar:
 - a) Café puro, cuando se trata de café sin descafeinar, ó
 - b) Café puro descafeinado, cuando se trate de café descafeinado.
- Fecha de caducidad

NOTA 12: Deben tomarse como referencias las clasificaciones y especificaciones señaladas en los capítulos 6 y 7 de la presente norma.

11 MÉTODOS DE PRUEBA

Para la verificación de las especificaciones que se establecen en la presente norma mexicana, se deben aplicar las normas oficiales mexicanas o las normas mexicanas indicadas en el capítulo 3, así como los métodos de prueba que se indican a continuación.

11.1 Preparación de muestra de café tostado

11.1.1 Resumen

Para estandarizar y uniformar el tamaño de partícula del café tostado a utilizar en los métodos de prueba en que así se especifique; se considera un tamaño de partícula mayor a 0,31 mm.

11.1.2 Aparatos y materiales

- Molino de café adecuado para moler granos de café a un tamaño de partícula menor a 0,59 mm;
- Criba con malla No. 30 US estándar, su equivalente en malla Tyler ó en base a la NMX-B-231-1990 (véase 3 Referencias);
- Fondo y tapa de las mallas, y
- Equipo vibrador para mallas.

11.1.3 Procedimiento

- a) Con base en lo indicado en el capítulo 8, tomar una muestra representativa y suficiente de café, dependiendo de la determinación y método de prueba a aplicar.
- b) Moler la muestra de café en una sola pasada.
- c) Vaciar el café molido en la criba y tapar.
- d) Colocar la criba en el equipo vibrador y operar el equipo dejando la muestra mínimo 5 min.
- e) Recuperar el café molido que se encuentra en el fondo y desechar el sobrante.

11.2 Determinación del grado de tueste

11.2.1 Resumen

El grado de tueste se correlaciona con el color que adquiere el producto.

11.2.2 Aparatos y materiales

- Instrumento de medición o de identificación de color.

11.2.3 Procedimiento

- a) Preparar la muestra como se establece en 11.1 de esta norma.
- b) Calibrar y utilizar el instrumento de medición siguiendo sus instrucciones.
- c) Hacer la medición o identificación de color de la muestra preparada.
- d) En caso de emplearse un instrumento distinto a los indicados en la tabla 2 (véase 7.2), se debe hacer la correlación equivalente.

11.2.4 Expresión de resultados

Con el valor obtenido, identifique el grado de tueste, según lo indicado en la tabla 2 (véase 7.2).

11.2.5 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los siguientes datos:

- Identificación de la muestra, señalando marca, nombre del fabricante, tipo de café, presentación;
- Número de lote;
- Resultado obtenido;
- Cualquier desviación del procedimiento descrito;
- Cualquier anomalía durante el desarrollo de la prueba;
- Fecha de la determinación, y
- Nombre del certificador.

11.3 Contenido de granos claros o pálidos en café tostado

11.3.1 Resumen

En el café tostado en presentación en grano, los granos claros o pálidos son indicativo de que en el café verde utilizado como materia prima presentó granos inmaduros o con exceso de humedad; así mismo, la expansión de los granos del café al tostarse y la uniformidad de su coloración son indicativos de la calidad del producto.

11.3.2 Aparatos y materiales

- Balanza granataria con una exactitud de 0,1 g.

11.3.3 Procedimiento

- a) Obtener una muestra representativa del lote a evaluar de aproximadamente 300 g y homogeneizar.
- b) De la muestra anterior pesar una submuestra de 100 g.
- c) Esparcir la muestra sobre una base blanca sin brillo.
- d) Observar críticamente los granos, examinando el grado y uniformidad de la expansión, la amplitud de la abertura de su surco central y la homogeneidad del color.
- e) Separar y contar los granos claros que presenten un color pálido.

11.3.4 Expresión de resultados

Identificar la calidad del café tostado en grano que le corresponde en base al número de granos pálidos que presente de acuerdo a lo indicado en la tabla 4 (véase 7.4).

11.3.5 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los datos indicados en 11.2.5; reportando el resultado de acuerdo a la tabla 4 (véase 7.4), puede incluirse la expansión observada, su uniformidad y volumen, la amplitud de la abertura del surco central del grano y la homogeneidad del color de la muestra.

11.4 Determinación del grado de molienda

11.4.1 Resumen

Determinación de la distribución del tamaño de partículas que presenta una muestra de café tostado y molido en base al porcentaje en peso que queda retenido en una serie de cribas de distinta abertura.

11.4.2 Aparatos y materiales

- Juego de cribas con malla US estándar No. 12, 25 y 40 o sus equivalentes en malla Tyler o NMX-B-231-1990 (véase 3 Referencias).
- Tapa y fondo;
- Equipo vibrador para cribas, y
- Balanza granataria con una exactitud de 0,01 g.

11.4.3 Procedimiento

- a) Obtener una muestra representativa del lote a evaluar.
- b) Pesar 100 g de la muestra anterior con una exactitud de aproximadamente 0,5 g y anotar el peso.
- c) Ordenar las cribas en forma ascendente al número nominal de identificación, de tal forma que en la parte superior quede la de menor número y así sucesivamente; el fondo se coloca al final.
- d) Colocar las cribas ordenadas en el equipo vibrador.
- e) Operar el equipo vibrador por espacio de 5 min y apagar el equipo.
- f) Pesar el café que se queda retenido en cada malla y anotar los valores.
- g) Llevar a cabo los cálculos como se indica en 11.4.4.

11.4.4 Expresión de resultados

- a) Calcular el porcentaje peso/peso de materia retenida en cada malla con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de café retenido en malla No. } i = \frac{(P_i)}{P} (100)$$

Donde:

- No. i es el número nominal de la malla;
P_i es el peso del café retenido en malla No. i, y
P es el peso inicial de la muestra.

- b) Con los resultados obtenidos identificar el grado de molienda que le corresponde de acuerdo a lo indicado en la tabla 3 (véase 7.3), considerando un porcentaje mínimo de retención de 51 % en la malla, con base en la tabla 7:

Tabla 7.- Grado de molienda/%retención en malla

	Número de malla Estándar (véase Nota 13)
Muy fino	En el fondo
Fino	Malla No. 40
Medio	Malla No. 25
Grueso	Malla No. 12

NOTA 13: Puede considerarse su equivalente en malla Tyler ó en base a la NMX-B-231-1990 (véase 3 Referencias).

11.4.5 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los datos establecidos en 11.2.5; reportando el resultado de acuerdo a la tabla 3 (véase 7.3).

11.5 Determinación de humedad

11.5.1 Resumen

El método se basa en secar una muestra de café tostado y molido, a temperatura de $103^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, por 2 h a presión atmosférica.

11.5.2 Aparatos y materiales

- Estufa para determinación de humedad, rango de 10°C a 200°C ;
- Cajas de aluminio o vidrio de 50 mm de diámetro y 25 mm de altura, con tapa;
- Desecador, y
- Balanza analítica con precisión de 0,1 mg.

11.5.3 Procedimiento

11.5.4 Reparación de las cajas

- a) Secar la caja y las tapas por una hora en la estufa, a 103°C.
- b) Introducir las cajas y tapas inmediatamente en el desecador y dejar enfriar a temperatura ambiente.
- c) Pesar con precisión de 0,1 mg.

11.5.5 Preparación de la muestra

- a) Obtener una muestra representativa del lote a evaluar de aproximadamente 100 g.
- b) Preparar la muestra como se establece en 11.1 de esta norma.
- c) Colocar en la caja de 5 g a 10 g de muestra molida y tamizada, tapar la caja y pesar con precisión de 0,1 mg. La prueba debe hacerse por duplicado.
- d) Colocar las cajas con la muestra dentro de la estufa, colocar las tapas de manera que al final del tiempo de secado puedan taparse rápidamente; cerrar la estufa y secar por aproximadamente 2 h a 103°C ± 1°C hasta alcanzar peso constante.
- e) Abrir la estufa, tapar las cajas y colocarlas en los desecadores, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar inmediatamente con precisión de 0,1 mg.

11.5.6 Expresión de resultados.

- a) Calcular el porcentaje de humedad peso/peso de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{(m1)-(m2)}{(m1)-(m0)} (100)$$

Donde:

- mo: es el peso de la caja vacía, en g;
- m1: es el peso de la caja con la muestra húmeda, en g, y
- m2: es el peso de la caja con la muestra seca, en g.

- b) Calcular el valor promedio de la determinación por duplicado, indicándola con un decimal.
- c) Calcular el contenido de materia seca después de determinar la humedad de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ materia seca} = \frac{M2 - M_0}{M1 - M_0} (100)$$

11.5.7 Grado de precisión

11.5.7.1 Repetibilidad

No debe exceder 0,1 % (0,1 g/100 g de muestra).

11.5.7.2 Reproducibilidad

No debe exceder 0,5 % (0,5 g/100 g de muestra). Véase Nota 15.

NOTA 15: La reproducibilidad de este método de prueba es tal, que el método es menos apropiado para café tostado y molido con porcentajes de humedad menores a 2 %.

11.5.8 Informe de la prueba

El informe de prueba debe incluir los datos indicados en 11.2.5, reportando el resultado de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

11.6 Determinación del contenido de cenizas

11.6.1 Resumen

Calcinación de la muestra, determinando el contenido de residuo inorgánico que queda, principalmente minerales, después de quemar la materia orgánica.

11.6.2 Aparatos y materiales

- Balanza analítica con sensibilidad 0,1 mg;
- Mufla;
- Mechero de Bunsen;
- Estufa 100°C - 110°C con termostato y termómetro;
- Crisoles de porcelana;
- Pinzas para crisol;
- Desecador;
- Espátula;
- Tripie de fierro;
- Triángulo de porcelana, y
- Rejilla con asbesto.

11.6.3 Procedimiento

- a) Preparar la muestra como se establece en 11.1 de esta norma.
- b) En un crisol a peso constante, poner de 3 g a 5 g de la muestra molida y tamizada. La prueba debe realizarse por triplicado.
- c) Se colocan los crisoles con muestra en el mechero y quemar lentamente el material hasta que ya no desprenda humo, evitando que se proyecte fuera del crisol.
- d) Se llevan los crisoles a una mufla y se efectúa la calcinación completa a una temperatura de 550°C a 660°C durante 5 h.
- e) Los crisoles se dejan enfriar en la mufla y se transfieren al desecador para que se enfríen completamente.
- f) Determinar el peso de los crisoles con cenizas.

11.6.4 Expresión de resultados

Calcular el porcentaje de cenizas con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(P - p)}{M} (100)$$

Donde:

- P es el peso del crisol con cenizas;
p es el peso del crisol vacío, y
M es el peso de la muestra.

11.6.5 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los datos establecidos en 11.2.5; reportando el resultado en base seca de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

11.7 Determinación de grasas como extracto etéreo

11.7.1 Resumen

Se basa en el método Soxhlet, siguiendo un sistema de extracción cíclica de los componentes solubles en éter de petróleo que se encuentran presentes en el café tostado.

11.7.2 Reactivos

- Éter de petróleo con un rango de ebullición 30°C - 60°C.

11.7.3 Aparatos y materiales

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg;
- Extractor Soxhlet;
- Parrilla eléctrica con regulador de temperatura;
- Estufa de aire de 100°C a 110°C;
- Dedales de celulosa para extracción de 25 mm x 80 mm;
- Soporte universal;
- Pinzas de 3 dedos recubiertos de polivinilo, y
- Material y equipo común de laboratorio.

11.7.4 Procedimiento

11.7.4.1 Preparación de la muestra

Preparar la muestra como se establece en 11.1 de esta norma.

11.7.4.2 Determinación del contenido de materia seca

Calcular el contenido de materia seca después de determinar la humedad en una parte de la muestra a analizar de acuerdo al método especificado para determinación de humedad (véase 11.6).

11.7.4.3 Colocación de la muestra

- a) Pesar en balanza analítica 2,0 g de muestra seca y depositarla en el interior del cartucho o dedal, cubriendo con un tapón de algodón la parte superior para evitar que salga la muestra.
- b) Colocar el cartucho dentro del extractor Soxhlet, colocando en el interior del matraz unos cuerpos de ebullición (este material debe haber estado a peso constante por calentamiento a 100°C – 110°C), conectar el refrigerante y la circulación de agua fría.
- c) Adicionar éter de petróleo por el extremo superior del refrigerante en cantidad suficiente para tener 2 o 3 descargas del extractor (alrededor de 80 ml). Véase Nota 16.

NOTA 16: El éter de petróleo debe manejarse con precaución ya que es muy inflamable, se pueden formar peróxidos inestables cuando se almacena por mucho tiempo o se expone a la luz del sol. También puede reaccionar con explosión cuando está en contacto con el óxido de cloro, litio o agentes fuertemente oxidantes, por ello es recomendable en su manejo el empleo de extractores de vapores y evitar la electricidad estática.

- d) Regular el calentamiento de la parrilla hasta obtener un flujo de 2 gotas por segundo.
- e) Efectuar la extracción durante 16 h, al finalizar este tiempo, evaporar lentamente el éter del matraz y secar a 100°C hasta peso constante.

11.7.5 Expresión de resultados

Cálculos:

$$\% \text{ Extracto etéreo} = \frac{(P - p)}{M} \quad (100)$$

Donde:

- P es la masa en gramos del matraz con grasa;
p es la masa en gramos del matraz sin grasa, y
M es la masa en gramos de la muestra seca.

11.7.6 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los datos establecidos en 11.2.5; reportando el resultado en base seca de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

11.8 Determinación del contenido de azúcares reductores totales

11.8.1 Resumen

Digestión de la muestra para precipitar las proteínas utilizando soluciones de acetato de zinc y ferrocianuro de potasio; posteriormente una hidrolización con ácido clorhídrico para determinar los azúcares reductores totales mediante una valoración volumétrica según el método Lane-Eynon.

11.8.2 Aparatos y material

- Matraz volumétrico de 100 ml y 250 ml;
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml y 500 ml;
- Pipetas volumétricas de 2,5 ml y 10 ml;
- Vasos de precipitado de 50 ml;
- Bureta de 50 ml graduada en décimas;
- Placa caliente;
- Baño de agua con capacidad para mantener la temperatura a 70°C, y
- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg.

11.8.3 Reactivos y soluciones

- Acetato de zinc;
- Ferrocianuro de potasio;
- Sulfato de cobre pentahidratado;
- Acido acético glacial;
- Tartrato de sodio y potasio;
- Hidróxido de sodio (NaOH);
- Sacarosa G.R.;
- Ácido clorhídrico concentrado (HCl);
- Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%;
- Solución de hidróxido de sodio 0,1 N;
- Solución acuosa de azul de metileno al 2% (C₃₇H₂₇N₃O₃-2NaSO₃). Disolver 2 g. de azul de metileno en agua y diluir a 100 ml;

- Solución de acetato de zinc. Disolver 21,9 g de acetato de zinc ($\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$) cristalizado y 3 ml de ácido acético glacial en agua y diluir a 100 ml;
- Solución de ferrocianuro de potasio ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Disolver 10,6 g de ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) en 100 ml de agua destilada;
- Solución (A) de sulfato de cobre. Disolver 34,639 g de sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en agua destilada y diluir a 500 ml utilizando un matraz volumétrico, filtrar a través de lana de vidrio; ajustar la solución, determinando el contenido de cobre en una alícuota con Tiosulfato de sodio 0,1 N y Ioduro de potasio al 20 % hasta obtener 440,0 mg de cobre por cada 25 ml;
- Solución (B) de tartrato de sodio y potasio. Disolver 173 g de tartrato de sodio y potasio ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{I}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) y 50 g de NaOH en agua y diluir a 500 ml, dejar reposar 2 días y filtrar a través de lana de vidrio;
- Solución patrón de sacarosa. Pesar 9,5 g de sacarosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) y disolver en 50 ml de agua, agregar 5 ml de HCl concentrado y diluir con agua a 100 ml. Guardar algunos días a temperatura ambiente (aproximadamente 7 días a $12^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}$ o 3 días a $20^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$ o 15 min a 67°C) después de esta inversión diluir con agua a un litro (esta solución es estable por algunos meses en refrigeración), y
- Solución diluida de sacarosa. Neutralizar una alícuota de 10 ml con NaOH 0,1N y diluir a 100 ml con agua (dilución = 0,95 mg de sacarosa/ml).

11.8.4 Procedimiento

11.8.4.1 Titulación de la solución A - B

- a) Medir con pipeta volumétrica 5 ml de la solución A y 5 ml de la solución B en un matraz Erlenmeyer de 500 ml.
- b) Agregar 100 ml de agua y unos cuerpos de ebullición o un agitador magnético, calentar en parrilla cerrada a ebullición y agregar poco a poco con una bureta la solución patrón de sacarosa diluida (agitando constantemente el matraz), hasta la casi reducción total del cobre (véase Nota 17).
- c) Agregar 2 ml de la solución de azul de metileno y continuar la titulación.
- d) Para el caso de la solución patrón de sacarosa, continuar titulado hasta la desaparición del color azul y aparición de color rojo tanto en líquido como en burbujas.

- e) Para la muestra de café (véase 11.9.4.4) titular hasta la desaparición del color azul/verde y aparición de color rojizo presenciado en el aro y burbujeo amarillo de la superficie del líquido.

NOTA 17: Se debe mantener continua la emisión de vapor para prevenir la reoxidación del cobre o del indicador. Si el gasto es menor de 15 ml o mayor de 50 ml de la solución de azúcar invertido, hacer la dilución apropiada o reformulación para que quede dentro de ese rango (modificar la alícuota de la solución patrón de sacarosa).

11.8.4.2 Determinación del factor de sacarosa

Calcular mediante la siguiente fórmula los gramos de sacarosa que se necesitan para titular la solución A-B. Este valor corresponde al factor F del reactivo.

$$F = (V1) (D1)$$

Donde:

- F es el factor de Fehling para sacarosa;
V1 es el volumen de la solución de sacarosa gastada en la titulación de la solución A-B en ml, y
D1 es la dilución de la solución de sacarosa en g.

11.8.4.3 Preparación de muestra

- a) Preparar la muestra como se establece en 11.1 de esta norma.
b) Pesar 30 g de la muestra preparada en un vaso de precipitados de 50 ml.
c) Transferir cuantitativamente con 200 ml de agua destilada caliente a un matraz volumétrico de 250 ml, mezclar y dejar reposar 30 min agitando ocasionalmente. Agregar 4 ml de la solución de acetato de zinc, mezclar, agregar 4 ml de solución de ferrocianuro de potasio y mezclar.
d) Diluir a la marca, dejar reposar un mínimo de media hora, después filtrar.

11.8.4.4 Determinación de reductores totales

- a) Tomar 25 ml de filtrado y pasar a un matraz volumétrico de 100 ml.
- b) Agregar 20 ml de agua, 10 ml de ácido clorhídrico concentrado y mezclar.
- c) Colocar el matraz en un baño de agua a 95°C, dejar que la temperatura interna de la solución del matraz alcance máximo los 70°C y mantener así por un período de 15 min.
- d) Enfriar inmediatamente, agregar unas gotas de fenolftaleína, neutralizar con solución de hidróxido de sodio, enfriar y llevar a la marca.
- e) Colocar la solución neutralizada en una bureta y proceder como se indica en 11.9.4.1 sustituyendo la solución patrón de sacarosa por la solución preparada en el paso anterior (d).

11.8.5 Expresión de resultados

Calcular el porcentaje peso/peso de azúcares reductores totales con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ azúcares reductores totales (en sacarosa) } = \frac{(250) (100)(F) (100)}{(PM) (V) (25)}$$

Donde:

- V son los mililitros gastados de la muestra para titular la solución A - B de acuerdo a lo establecido en 11.9.4.4;
- PM es el peso de la muestra en gramos, y
- F es el factor del reactivo Fehling en g de sacarosa (véase 11.9.4.2).

11.8.6 Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los datos establecidos en 11.2.5; de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

11.9 Determinación de almidones

La presencia de almidones se determinan de acuerdo al método de prueba indicado en la norma mexicana NMX-F-374-SCFI-1983 (véase 3 Referencias), aplicando los apartados que a lo largo de este método se mencionan.

11.9.1 Resumen

Identificación de la presencia de almidón por la aparición de una coloración azul al combinarse la muestra de café tostado con gotas de lugol cuando este contiene almidón.

11.9.2 Reactivos

Los reactivos son grado analítico; cuando se indique agua, se debe entender agua destilada.

- Yodo;
- Yoduro de potasio;
- Solución de Lugol, el que se indica en 3.1.1 y 3.1.2 de la norma mexicana NMX-F-374-SCFI-1983 (véase 3 Referencias). La solución debe guardarse en frasco color ámbar, y
- Solución de almidón. Preparar solución de almidón al 1 %.

11.9.3 Equipo y materiales

- Balanza analítica con sensibilidad 0,01 g;
- Parrilla eléctrica;
- Vaso de precipitado de 250 ml;
- Dos tubos de ensayo;
- Probeta graduada de 5 ml, y
- Pipeta graduada de 5 ml.

11.9.4 Procedimiento

- a) Preparar la muestra como se establece en 11.1 de esta norma.
- b) Pesar 5 g de la muestra preparada en el vaso de precipitado.
- c) Adicionar al vaso 100 ml de agua destilada.
- d) Colocar el vaso sobre la parrilla eléctrica y calentar hasta que esté en ebullición, retirar de la parrilla y dejar enfriar.
- e) Tomar de 2 ml - 3 ml del sobrenadante y colocar en el tubo de ensayo o en placa de porcelana.
- f) Agregar de 2-3 gotas de la solución de Lugol y agitar.
- g) Simultáneamente se corre un blanco al cual se le añada solución de almidón para que sirva como testigo de la coloración que se esperarí si hubiese presencia de almidón.

11.9.5 Informe de la prueba

11.9.5.1 Interpretación de resultados

Si aparece una coloración azul oscura indica la presencia de almidón y debe reportarse como resultado positivo; en caso contrario de no aparecer la coloración azul se reporta resultado negativo.

11.9.5.2 Datos del informe

El informe de la prueba debe incluir los datos indicados en 11.2.5; de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

11.10 Contenido de cafeína

Se determina siguiendo cualquiera de los métodos indicados en la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias) con las siguientes adecuaciones.

11.11.1 Determinación de cafeína por medición espectrofotométrica

Se determina siguiendo el método indicado en la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias):

11.11.1.1 Resumen

El que se establece en el 9.1.2.1 3 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.1.2 Reactivos

Los que se establecen en el 9.1.2.2 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.1.3 Aparatos y materiales

Los que se establecen en 9.1.2.3 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.1.4 Procedimiento

11.11.1.4.1 Preparación de la muestra de prueba

Lo que se establece en 11.1.

11.11.1.4.2 Determinación del contenido de materia seca

Lo que se establece en 11.6.

11.11.1.4.3 Porción de prueba

a) Para café tostado en grano:

- Pesar sobre un vaso de precipitado 1 g de muestra a analizar, con una precisión de 0,1 mg;
- Posteriormente adicionar con pipeta volumétrica, 5 ml de la solución de hidróxido de amonio, homogeneizar y calentar en baño maría por espacio de 2 min, agitando el vaso en el transcurso de este tiempo;
- Transcurrido los 2 min, sacar el vaso con la muestra, enfriar a temperatura ambiente y transferir el contenido a un matraz volumétrico de 100 ml, diluir a aforo con agua destilada y mezclar, y
- Dejar que esta solución turbia se sedimente y después transferir con pipeta volumétrica, 5 ml de esta solución a un vaso de precipitado, agregar 6 g de tierra diatomácea y mezclar cuidadosamente.

b) Para el café tostado descafeinado:

- Pesar sobre un vaso de precipitado 1 g de muestra a analizar, en una balanza analítica con precisión de 0,1 mg;
- Adicionar con pipeta volumétrica, 5 ml de la solución de hidróxido de amonio, homogeneizar y calentar en baño maría por espacio de 2 min, agitando el vaso en el transcurso de este tiempo, y
- Transcurrido los 2 min, sacar el vaso con la muestra, enfriar a temperatura ambiente y agregar 6 g de tierra diatomácea y mezclar cuidadosamente.

11.11.1.5 Determinación

Lo que se establece en 9.1.2.5 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-1998 (véase 3 Referencias).

11.11.1.6 Expresión de resultados

a) Método de cálculo y fórmula:

- El contenido de cafeína en café tostado sin descafeinar expresado en gramos por 100 g de materia seca es igual a:

$$\% \text{ Cafeína} = \frac{(107) (C) (A1)}{(A2) (m) (P)}$$

- Para café tostado descafeinado el contenido de cafeína expresado en gramos por 100 g de materia seca es igual a:

$$\% \text{ Cafeína} = \frac{(5) (105)(C)(A1)}{(A2)(m) (P)}$$

Donde:

- C** es la concentración, en gramos por mililitro, de cafeína en la solución de referencia;
- A2** es la absorbancia corregida de la solución de referencia de cafeína en la medición de la solución de referencia;
- m** es la masa en gramos de la porción de prueba;
- P** es el contenido de materia seca expresada como porcentaje de la masa, de la muestra, y
- A1** es la absorbancia corregida del extracto purificado obtenida en la medición de la solución de prueba.

$$(A_1)_\lambda \frac{(A_1)_{\lambda - 30 \text{ nm}} + (A_1)_{\lambda + 30 \text{ nm}}}{2}$$

$$(A_2)_\lambda \frac{(A_2)_{\lambda - 30 \text{ nm}} + (A_2)_{\lambda + 30 \text{ nm}}}{2}$$

Donde:

λ es la longitud de onda de máxima absorbancia (alrededor de 276 nm).

b) Resultados

Los que se indican en 9.1.2.6.b) de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-1998 (véase 3 Referencias).

11.11.1.7 Repetibilidad y reproducibilidad

a) Repetibilidad

La diferencia entre los valores obtenidos en dos determinaciones llevadas a cabo simultáneamente o en rápida sucesión sobre la misma muestra en las condiciones de analista, equipo y laboratorio no deben exceder los valores que se indican a continuación:

b) Reproducibilidad

La diferencia en el resultado de dos determinaciones llevadas a cabo en laboratorios sobre una misma muestra no debe exceder los valores indicados a continuación:

TABLA 8.- Repetibilidad y Reproducibilidad en la determinación de contenido de cafeína por medición espectrofotométrica

Muestra de café tostado	Cantidad de cafeína g/100 g de café	Repetibilidad g de cafeína/100 g de café	Reproducibilidad g de cafeína/100 g de café
Sin descafeinar	Aproximadamente 2	0,10	0,32
	Aproximadamente 1	0,04	0,19
Descafeinado	< 0,1	< 0,01	0,01

11.11.1.8 Informe de la prueba

El informe de prueba debe incluir los datos establecidos en 11.2.5; reportando el resultado de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

11.11.2 Determinación de cafeína utilizando cromatógrafo líquido (HPLC)

Se determina siguiendo el método establecido en la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias):

11.11.2.1 Resumen

Se basa en el método descrito en la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.2.2 Reactivos

Los que se establecen en 9.1.1.2 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.2.3 Aparatos y materiales

Los que se establecen en 9.1.1.3 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.2.4 Procedimiento

11.11.2.4.1 Preparación de la muestra de prueba

Lo que se establece en 11.1.

11.11.2.4.2 Determinación del contenido de materia seca.

Lo que se establece en 11.6.

11.11.2.4.3 Porción de prueba

Determinar la masa de 1 g de la muestra de prueba, por lo menos con una precisión de 0,000 1 g.

11.11.2.4.4 Extracción de cafeína

Lo que se establece en 9.1.1.4.4 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI (véase 3 Referencias).

11.11.2.4.5 Purificación de la solución

Lo que se establece en 9.1.1.4.5 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI (véase 3 Referencias).

11.11.2.4.6 Análisis HPLC

Lo que se establece en 9.1.1.5 de la norma mexicana NMX-F-552-SCFI-2009 (véase 3 Referencias).

11.11.2.5 Expresión de resultados

a) Para café tostado sin descafeinar

El contenido de cafeína de la muestra expresado en gramos por 100 gramos del contenido de materia seca se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{A_x}{A_c} \times C_1 \times \frac{10 \times 100}{2 \times m_o \times 1000} \times \frac{100}{RS} \times 100$$

Donde:

- A_x es el área de los picos de cafeína obtenida con la solución de prueba;
- A_c es el área de los picos de cafeína obtenida con la solución estándar de cafeína;
- C_1 es la concentración de la solución patrón de cafeína (véase 11.11.2.2), en gramos por litro.
- m_o es la masa de la porción de prueba, en gramos, y
- RS es el contenido de materia seca, expresada como porcentaje de masa.

b) Para café tostado descafeinado

El contenido de cafeína de la muestra expresada en gramos por 100 g del contenido de materia seca se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{A_x}{A_c} \times C_2 \times \frac{10 \times 100}{10 \times m_o \times 1000} \times \frac{100}{RS} \times 100$$

Donde:

- C_2 es la concentración de la solución estándar de cafeína (véase 11.11.2.2), en gramos por litro.

11.11.2.6 Repetibilidad y reproducibilidad

Los valores de repetibilidad y reproducibilidad no deben exceder lo que se indica a continuación:

TABLA 7.- Repetibilidad y reproducibilidad en la determinación de cafeína utilizando cromatógrafo líquido (HPLC)

MUESTRA DE CAFÉ TOSTADO	CONTENIDO DE CAFEÍNA g/100 g de café	REPETIBILIDAD g de cafeína/100 g de café	REPRODUCIBILIDAD g de cafeína/100 g de café
Sin descafeinar	Aproximadamente 2	0,07	0,34
	Aproximadamente 1	0,04	0,12

TABLA 7.- Repetibilidad y reproducibilidad en la determinación de cafeína utilizando cromatógrafo líquido (HPLC) (Continuación)

MUESTRA DE CAFÉ TOSTADO	CONTENIDO DE CAFEÍNA g/100 g de café	REPETIBILIDAD g de cafeína/100 g de café	REPRODUCIBILIDAD g de cafeína/100 g de café
Descafeinado	< 0,1	0,01	0,02

11.11.2.7 Informe de la prueba

El informe de prueba debe incluir los datos indicados en 11.2.5; reportando el resultado de acuerdo a la tabla 1 (véase 7.1).

12 VIGENCIA

La presente norma mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

13 BIBLIOGRAFÍA

Ley General de Salud, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984, última reforma publicada en el DOF el 17 de abril de 2009.

Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 1999, última reforma publicada en el DOF el 6 de abril de 2006.



NOM-051-SCFI-1994	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasadas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 1996.
NOM-086-SSA-1994	Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1996.
NOM-114-SSA1-1994	Bienes y Servicios. Método para la determinación de Salmonella en alimentos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1995.
NOM-116-SSA1-1994	Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o grasa, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de agosto de 1995.
NMX-F-013-SCFI-2000	Café 100 % puro tostado en grano o molido. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto del 2000.
NMX-F-089-S-1978	Determinación de extracto etéreo (método soxhlet) en alimentos. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de noviembre de 1978.
NMX-F-312-1978	Determinación de reductores directos y totales en alimentos. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de marzo de 1978.
NMX-F-607-NORMEX-2002	Alimentos –Determinación de cenizas en alimentos- método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el diario oficial de la federación del 3 de mayo del 2002.



- NMX-Z-013/1-1977 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas mexicanas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1977.
- NMZ-Z-013/2-1981 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas mexicanas. - Parte 2: Materias primas y productos farmacéuticos. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de mayo de 1981.
- ISO 3509:2005 Coffee and coffee products – Vocabulary Edition: 4. Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.
- ISO-4052-1983 Coffee. Determination of caffeine content (Reference method). Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.
- ISO 4149:2005 Green coffee -- Olfactory and visual examination and determination of foreign matter and defects. Edition: 2. Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.
- ISO 6668:2008 Green coffee -- Preparation of samples for use in sensory analysis. Edition: 2. Organización Internacional de Normalización ISO, Ginebra, Suiza.
- ISO 6673:2003 Green coffee -- Determination of loss in mass at 105 degrees C. Edition: 2. Organización Internacional de Normalización ISO, Ginebra, Suiza.
- ISO 9116:2004 Green coffee -- Guidelines on methods of specification Edition: 2. Organización Internacional de Normalización ISO, Ginebra, Suiza.
- ISO-10095-1992 Coffee. Determination of caffeine content, method using high performance liquid chromatography. Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.
- ISO 10470:2004 Green coffee -- Defect reference chart Edition: 2. Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.
- ISO 11294:1994 Roasted ground coffee -- Determination of moisture content -
- Method by determination of loss in mass at 103 degrees C (Routine method).
Edition: 1. Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.



ISO-11294:1994 Roasted ground coffee. Determination of moisture content. Organización Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.

ISO 11817:1994 Roasted ground coffee -- Determination of moisture content -
- Karl Fischer method (Reference method) Edition: 1. Organización
Internacional de Normalización. Ginebra, Suiza.

ISO 1446:2001 Green coffee -- Determination of water content -- Basic
reference method Edition: 2. Organización Internacional de Normalización.
Ginebra, Suiza.

ISO 20481:2008 Coffee and coffee products -- Determination of the caffeine
content using high performance liquid chromatography (HPLC) -- Reference
method Edition: 1. Organización Internacional de Normalización. Ginebra,
Suiza.

Roast color classification system. Speciality Coffee American Association
Agron-SCAA 1995.

14 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana equivale a la norma internacional ISO 3509:2005 (Vocabulario) en el apartado de definiciones; a la norma internacional ISO 4052:1983 en el apartado de determinación de contenido de cafeína; a la norma internacional ISO 6668:2008 en el apartado de preparación de muestras para su análisis sensorial; a la norma internacional ISO 10095:1992 en el apartado de determinación de contenido de cafeína y a la norma internacional ISO 11294-1994 en el apartado de determinación de humedad en el grano tostado de café.

México, D.F., a

DR. FRANCISCO RAMOS GÓMEZ
DIRECTOR GENERAL