



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN-ISO 7086-1

Segunda edición
2016-01

**VAJILLA HONDA DE VIDRIO EN CONTACTO CON ALIMENTOS —
LIBERACIÓN DE PLOMO Y CADMIO — PARTE 1: MÉTODO DE
ENSAYO (ISO 7086-1:2000, IDT)**

GLASS HOLLOWWARE IN CONTACT WITH FOOD — RELEASE OF LEAD AND CADMIUM —
PART 1: TEST METHOD (ISO 7086-1:2000, IDT)

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 7086-1:2000.

DESCRIPTORES: Vajilla honda de vidrio, alimentos, liberación, plomo, cadmio, método de ensayo
ICS: 67.250; 81.040.30; 97.040.60

9 Páginas

Prólogo nacional

Esta Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 7086-1 es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 7086-1:2000, *Glass hollowware in contact with food — Release of lead and cadmium — Part 1: Test method*. El comité responsable de esta Norma Técnica Ecuatoriana y de su traducción es el Comité Técnico de Normalización “Artículos de cerámica, artículos vitrocerámicos y vajillas de vidrio en contacto con alimentos”.

Para el propósito de esta Norma Técnica Ecuatoriana, se ha hecho el siguiente cambio editorial:

- a) Las palabras “esta Norma Internacional” han sido reemplazadas por “esta norma nacional”.

A continuación, se enlistan los documentos normativos internacionales que se referencian en la Norma Internacional ISO 7086-1:2000 y los documentos normativos nacionales:

Documento Normativo Internacional	Documento Normativo Nacional
ISO 385-2:1984, <i>Material de vidrio para laboratorio — Buretas — Parte 2: Buretas para los que no se especifica el tiempo de espera</i>	No existe documento normativo correspondiente
Nota: ISO 385-2:1984, fue reemplazada por ISO 385	NTE INEN-ISO 385, <i>Material de vidrio para laboratorio — Buretas (ISO 385:2005, IDT)</i>
ISO 648:1977, <i>Material de vidrio para laboratorio — Pipetas con una línea de enrase</i>	NTE INEN-ISO 648, <i>Material de vidrio para laboratorio — Pipetas de uno o dos aforos de volumen fijo (ISO 648:2008, IDT)</i>
ISO 1042:1998, <i>Material de vidrio para laboratorio — Matrices aforados con una línea de enrase</i>	NTE INEN-ISO 1042, <i>Material de vidrio para laboratorio — Matrices aforados con una línea de enrase (ISO 1042:1998, IDT)</i>
ISO 3585:1998, <i>Vidrio borosilicato 3.3 — Propiedades</i>	No existe documento normativo correspondiente
ISO 3696:1987, <i>Agua para uso en análisis de laboratorio — Especificación y métodos de ensayo</i>	NTE INEN-ISO 3696, <i>Agua para uso en análisis de laboratorio — Especificación y métodos de ensayo (ISO 3696:1987 (E), IDT)</i>

Índice

	Página
Prólogo	iii
Introducción	iv
1 Objeto y campo de aplicación.....	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Términos y definiciones:.....	1
4 Principio	3
5 Materiales y reactivos.....	3
6 Equipos	4
7 Muestreo	5
8 Procedimiento	5
9 Expresión de los resultados	6
10 Reproducibilidad y variabilidad	7
11 Informe de resultados	8
Bibliografía	9

Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las Normas Internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho a estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Las Normas Internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en las Directivas ISO/ IEC, Parte 3.

Los Proyectos de Normas Internacionales adoptados por los comités técnicos son enviados a los organismos miembros para su votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación de por lo menos del 75 % de los organismos miembros con derecho a voto.

Llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO no asume la responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente.

La Norma Internacional ISO 7086-1 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 166, *Artículos de cerámica, vajilla de vidrio y artículos vitrocerámicos en contacto con alimentos*.

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición (ISO 7086-1:1982), que ha sido revisada técnicamente.

La ISO 7086 consta de las siguientes partes, bajo el título general *Vajilla de vidrio en contacto con alimentos – Emisión de plomo y cadmio*:

- *Parte 1: Método de ensayo*
- *Parte 2: Límites permisibles*

Introducción

El plomo y el cadmio liberado de las superficies de vidrio es un tema que requiere medios eficaces de control para garantizar la protección de la población contra los posibles riesgos derivados de la utilización inadecuada del material de vidrio procesado que se utiliza para la preparación, servicio y almacenamiento de alimentos y bebidas. Como una consideración secundaria, se indica que los requisitos difieren de país a país para el control de la liberación de materiales tóxicos de las superficies de vidrio, que constituyen barreras no arancelarias al comercio internacional de estos productos. En consecuencia, hay una necesidad de mantener los métodos de ensayo internacionalmente aceptados de los ensayos de liberación de plomo y el cadmio de la vajilla de vidrio, y para definir los límites permisibles para la liberación de estos metales pesados.

Los límites para la liberación de plomo y cadmio se especifican en la parte 2 de ISO 7086, estos no están destinados a ser considerados como la máxima cantidad de estos metales a los que la exposición puede ser considerada como segura. Ellos son los niveles que son coherentes con las buenas prácticas de fabricación en las industrias respectivas, armonizan los niveles de regulación en los principales mercados del mundo y reflejan un objetivo general de reducir la exposición global a estos metales

Vajilla honda de vidrio en contacto con alimentos – Liberación de plomo y cadmio – Parte 1: Método de ensayo

1 Objeto y campo de aplicación

Esta parte de ISO 7086 especifica un método de ensayo para la determinación de la liberación de plomo y cadmio de la vajilla honda de vidrio destinada a ser utilizada en contacto con alimentos.

Esta parte de ISO 7086 es aplicable a todo tipo de vajilla honda de vidrio destinada a ser utilizada para preparar, cocinar, servir y almacenar alimentos y bebidas, con exclusión de artículos vitrocerámicos, cubiertos de vidrio y todos los artículos utilizados en las industrias de producción de alimentos, o aquellos en los que se vende comida.

2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de esta parte de ISO 7086. En el momento de la publicación, las ediciones indicadas se encontraban vigentes. Todas las normas están sujetas a revisión, y los participantes, mediante acuerdos basados en esta parte de ISO 7086 pueden investigar la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las normas indicadas a continuación. Los miembros de IEC e ISO mantienen registros de las Normas Internacionales vigentes.

ISO 385-2: 1984, *Material de vidrio para laboratorio – Buretas – Parte 2: Buretas para las que no se especifica el tiempo de espera.*

ISO 648: 1977, *Material de vidrio para laboratorio – Pipetas con una línea de enrase.*

ISO 1042: 1998, *Material de vidrio para laboratorio – Matraces aforados con una línea de enrase.*

ISO 3585: 1998, *Vidrio borosilicato 3.3 – Propiedades.*

ISO 3696: 1987, *Agua para uso en análisis de laboratorio – Especificación y métodos de ensayo.*

3 Términos y definiciones

Para el propósito de esta parte de ISO 7086, se aplican los siguientes términos y definiciones.

3.1

espectrometría de absorción atómica (AAS)

método espectroanalítico para la determinación cualitativa y la evaluación cuantitativa de las concentraciones de elementos. La técnica determina estas concentraciones mediante la medición de la absorción atómica de los átomos libres

3.2

absorción atómica

absorción de radiación electromagnética de átomos libres en la fase gaseosa, donde se obtiene un espectro de líneas específico para los átomos que absorben la radiación

3.3

técnica de intervalos lineales (*Bracketing technique*)

método analítico que consiste en determinar la absorción medida, o leída por la máquina para la muestra, entre dos mediciones hechas sobre soluciones de calibración de concentraciones próximas dentro del intervalo de trabajo óptimo

3.4**función de calibración**

función que relaciona las lecturas del instrumento de absorción atómica, ya sea en la absorción u otro parámetro de la máquina, con la concentración de plomo o cadmio que generó la lectura del instrumento

3.5**método directo de determinación**

método analítico que consiste en insertar la absorción medida o la lectura de la máquina en la función de calibración y deducir la concentración del analito

3.6**borde**

20 mm de ancho de sección a lo largo de la superficie externa del recipiente de bebida, medido desde el filo superior hacia abajo a lo largo de la pared externa del recipiente

3.7**solución de extracción**

ácido acético, 4 % (V/V), recuperado después del ensayo de extracción y que se analiza para la concentración de plomo y cadmio

3.8**espectrometría de absorción atómica de llama (FAAS)**

espectrometría de absorción atómica que utiliza una llama para crear átomos libres del analito en la fase gaseosa

3.9**vajilla de vidrio plano**

vajilla de vidrio que tiene una profundidad interna no superior a 25 mm, medida desde el punto más bajo con respecto al plano horizontal que pasa por el punto de desbordamiento

3.10**artículos para alimentos**

artículos que están destinados a ser utilizados para preparar, cocinar, servir y almacenar alimentos o bebidas

3.11**vitrocerámica**

material inorgánico producido por la fusión completa de las materias primas a altas temperaturas hasta obtener un líquido homogéneo que luego se enfría a una condición rígida y temperatura determinada de tal manera que produzca un cuerpo microcristalino

3.12**vajilla de vidrio**

artículos de vidrio que están destinados a ser utilizados en contacto con productos alimenticios

3.13**vidrio**

material inorgánico producido por la fusión completa de las materias primas a altas temperaturas hasta obtener un líquido homogéneo que luego se enfría a una condición rígida, esencialmente sin cristalización

NOTA El material puede ser transparente, de color u opaco.

3.14**vajilla honda de vidrio**

vajilla de vidrio que tiene una profundidad interna mayor que 25 mm, medida desde el punto más bajo con respecto al plano horizontal que pasa por el punto de desbordamiento

NOTA La vajilla se subdivide en tres categorías basadas en el volumen:

- pequeña: vajilla con una capacidad de menos de 600 mL;
- grande: vajilla con una capacidad entre 600 mL y 3L;
- Almacenamiento: vajilla con una capacidad de 3L o mayor.

3.15

rango de trabajo óptimo

rango de concentración de un analito, sobre la cual la relación entre absorbancia y concentración es prácticamente lineal

3.16

área de superficie de referencia

el área que está destinada a entrar en contacto con productos alimenticios en uso normal

3.17

solución de ensayo

el solvente utilizado en el ensayo para extraer el plomo y el cadmio de la vajilla de vidrio (ácido acético, 4 % (V/V))

4 Principio

Las superficies de silicato se ponen en contacto con una solución de ácido acético al 4 % (V/V) durante 24 h a 22 °C para extraer el plomo y /o cadmio, si está presente, a partir de las superficies de los artículos o muestras de ensayo.

Las cantidades de plomo y cadmio extraído se determinan por espectrometría de absorción atómica de llama (FAAS). En ensayos de rutina se pueden utilizar otros métodos de análisis equivalentes.

5 Materiales y reactivos

5.1 Reactivos

Todos los reactivos deben ser de calidad analítica reconocida. Se deben utilizar en todos los reactivos agua destilada o agua de pureza equivalente (agua de grado 3 que cumpla con los requisitos de ISO 3696).

5.1.1 Ácido acético glacial, (CH₃COOH), $\rho=1,05$ g/mL.

5.1.2 Solución de ensayo de ácido acético, 4 % (V/V), añadir 40 mL de ácido acético (5.1.1) en agua destilada, y diluir a 1 L. Esta solución debe ser recién preparada para su uso. Se pueden preparar proporcionalmente cantidades mayores.

5.1.3 Solución madre de plomo, preparar soluciones madre que contengan 1 000 mg/L \pm 1 mg/L de plomo en la solución de ensayo (5.1.2). Alternativamente, se pueden usar soluciones madre de plomo estandarizado para AAS comercialmente disponibles.

5.1.4 Solución madre de cadmio, preparar soluciones madre que contengan 1 000 mg/L \pm 1 mg/L de cadmio en la solución de ensayo (5.1.2). Alternativamente, se pueden usar soluciones madre de cadmio estandarizado para AAS comercialmente disponibles.

5.1.5 Solución estándar de plomo, diluir la solución madre de plomo (5.1.3) diez veces con solución de ensayo (5.1.2) para producir una solución estándar de plomo, de 100 mg/L Pb, o de 0,1 g/L de plomo.

5.1.6 Solución estándar de cadmio, diluir la solución madre de cadmio (5.1.4) 100 veces con solución de ensayo (5.1.2) para producir una solución estándar de cadmio de 10 mg/L Cd, o 0,01 g/L de cadmio.

NOTA 1 Las soluciones estándar se pueden mantener en recipientes adecuados (es decir, de polietileno), y bien cerrados durante cuatro semanas sin pérdida de calidad. Los contenedores pueden ser llenados con nueva solución estándar y dejar reposar durante 24 h. La solución vieja debe ser descartada.

NOTA 2 Utilice pipetas de vidrio con una línea de enrase o pipetas de émbolo de precisión con una marca fija, por lo general 1 000 μ L y 500 μ L, y la vajilla de vidrio volumétrica adecuada (por ejemplo, 500 mL a 2 000 mL) para preparar soluciones de calibración apropiadas de las soluciones madre (5.1.5 y 5.1.6) con la solución de ensayo (5.1.2). Mantenga las soluciones en recipientes adecuados y evite el envejecimiento. Renovar estas soluciones cada cuatro semanas.

5.2 Materiales

5.2.1 Papel de parafina, con un punto de fusión alto.

5.2.2 Agente de lavado, detergente lavavajillas no ácido, disponible comercialmente, en la dilución recomendada por el fabricante.

5.2.3 Sellador de silicona, capaz de formar una cinta de sellado de aproximadamente 6 mm de diámetro. Este sellador no debe filtrar el ácido acético, el cadmio o plomo a la solución de ensayo (5.1.2).

6 Equipos

6.1 Espectrómetro de absorción atómica

Espectrómetro de absorción atómica equipado con fuentes de luz (lámparas de cátodo hueco o de descarga sin electrodos) específicos para plomo y cadmio, con instrumental para corrección de fondo, y una única ranura (aproximadamente 100 mm) para la cabeza del quemador. Puede ser utilizado un lector digital de concentraciones. Utilice llama aire-acetileno y las condiciones de funcionamiento recomendadas por el fabricante del equipo. Utilizando estas condiciones, la concentración característica (concentración que da 0,004 4 de absorbancia) debe ser de aproximadamente (\pm 20 %) 0,2 mg/L de Pb medido a 217 nm. La concentración característica debe ser de aproximadamente (\pm 20 %) 0,02 mg/L para Cd medido a 228,8 nm.

6.2 Accesorios

6.2.1 Vajilla de vidrio seleccionada, según se requiera, hecho de vidrio de borosilicato como se especifica en ISO 3585.

6.2.2 Bureta, de capacidad de 25 mL, con divisiones de 0,05 mL, cumpliendo con ISO 385-2, clase B o superior.

6.2.3 Covertores, de los artículos sometidos a ensayo, por ejemplo, platos, vidrio de reloj, placas de Petri de varios tamaños, los cuales deben ser de color ámbar, si un cuarto oscuro no está disponible.

6.2.4 Pipetas con una línea de enrase de capacidad de 10 mL y 100 mL, que cumplan con ISO 648, clase B o superior, además de otros tamaños según sea necesario.

6.2.5 Matraces aforados con una línea de enrase de capacidades de 100 mL y 1 000 mL, que cumplan con ISO 1042, clase B o superior, además de otros tamaños según sea necesario.

6.2.6 Pipetas de pistón de precisión, con una marca fija, normalmente de 1 000 μ L y 500 μ L.

6.2.7 Borde recto y medidor de profundidad calibrado en milímetros.

7 Muestreo

7.1 Prioridad

Al seleccionar muestras de un lote mixto de artículos se dará preferencia a los artículos que tiene la relación área/volumen más alto dentro de cada categoría. Los artículos que son altamente coloreados o decorados en sus superficies en contacto con alimentos deben ser especialmente considerados para el muestreo.

7.2 Tamaño de muestra

Es deseable desarrollar un sistema de control de muestreo que sea apropiado a las circunstancias. En ningún caso se medirán menos de cuatro artículos. Cada uno de los artículos debe ser idéntico en tamaño, forma, color y decoración.

7.3 Preparación y conservación de muestras de ensayo

Las muestras de los artículos deben estar limpias y libres de grasa u otra materia que pueda afectar al ensayo. Lavar brevemente las muestras a una temperatura de aproximadamente 40 °C con una solución que contiene un detergente no ácido. Enjuagar con agua corriente y luego con agua destilada o agua de pureza equivalente. Escurrir y secar, ya sea en una estufa o frotando con un nueva pieza de papel filtro. No utilice ninguna muestra que contenga manchas residuales. Después de la limpieza no se manipulan las superficies a ser ensayadas.

Si un área de superficie de la muestra no está destinada a entrar en contacto con productos alimenticios en el uso normal, excepto el interior de cualquier tapa, cubrir esta área después del lavado inicial y secado con una capa protectora tal como cera de parafina o silicona que resista el efecto de la solución de ensayo y no libere niveles detectables de plomo o cadmio en la solución de ensayo.

8 Procedimiento

8.1 Extracción

8.1.1 Temperatura de extracción

Llevar a cabo la extracción a una temperatura de (22 ± 2) °C. Cuando el cadmio esté presente, llevar a cabo la extracción en la oscuridad.

8.1.2 Lixiviación

Llenar cada muestra con la solución de ensayo (5.1.2) a 1 mm del desbordamiento, medida verticalmente. Cubra la muestra. Lixiviar durante 24 horas \pm 30 min.

8.1.3 Muestreo de la solución de extracción para el análisis

Antes de la toma de muestras, mezclar la solución de extracción por agitación u otro método apropiado que evite la pérdida de la solución de extracción o abrasión de la superficie. Eliminar una cantidad suficiente de la solución de extracción con la pipeta y transferirlo a un recipiente de almacenamiento adecuado.

Analizar la solución de extracción tan pronto como sea posible ya que hay un riesgo de adsorción de plomo o cadmio sobre las paredes del recipiente de almacenamiento, en particular cuando Pb y Cd están presentes en bajas concentraciones.

8.2 Borde para beber y otros ensayos especiales

NOTA Este es un procedimiento opcional para la evaluación de los bordes para beber.

Los bordes para beber de vidrio pueden ser probados mediante el marcado de cuatro unidades de 20 mm por debajo del borde exterior. Cada vaso se coloca invertido en un recipiente de vidrio de laboratorio adecuado con un diámetro entre 1,25 y 2 veces la del vidrio. Añadir suficiente ácido acético al 4 % al contenedor de vidrio para llenar hasta la marca de 20 mm en el vidrio de ensayo. Dejar reposar durante 24 horas a (22 ± 2) °C (en la oscuridad durante las determinaciones de cadmio) y proteger de la evaporación excesiva. Antes del muestreo de los lixiviados, añadir ácido acético al 4 % en el recipiente de vidrio, para volver a establecer el nivel de 20 mm. Determinar el plomo y el cadmio por AAS y reportar los resultados como mg/artículo.

8.3 Calibración

Configurar el espectrómetro de absorción atómica de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando longitudes de onda de 217 nm para la determinación de plomo y 228,8 nm para la determinación de cadmio con una corrección de fondo apropiada para efectos de la absorción.

Succionar la concentración cero de la serie de soluciones de calibración y ajustar a cero. Succionar el conjunto de soluciones de calibración, preparado por dilución de la solución estándar con ácido acético al 4 % y preparar curvas de calibración en un rango lineal. Rangos sugeridos:

- 0,5 mg/L Pb - 10 mg/L Pb
- 0,05 mg/L Cd - 0,5 mg/L Cd

8.4 Determinación de plomo y cadmio

Configurar el espectrómetro tal como se describió anteriormente. Succionar agua destilada y luego ácido acético al 4 %, y verificar que la absorbancia es cero. Succionar la solución de extracción, intercalados con ácido acético al 4 % y registrar los valores de absorbancia de las soluciones de extracción.

Si la concentración de plomo de la solución de extracción se encuentra mayor que 10 mg/L, diluir una alícuota adecuada con el ácido acético al 4 %, para reducir la concentración hasta menos de 10 mg/L.

Consideraciones similares se aplican a la determinación de cadmio.

9 Expresión de los resultados

9.1 Técnica de los intervalos lineales

La concentración de plomo o cadmio, ρ_0 , expresada en miligramos por litro de la solución de extracción, está dada por la fórmula:

$$\rho_0 = \left[\left(\frac{A_0 - A_1}{A_2 - A_1} \right) (\rho_2 - \rho_1) + \rho_1 \right] d$$

donde

- A_0 = es la absorbancia de plomo o cadmio en la solución de extracción;
- A_1 = es la absorbancia de plomo o cadmio en la solución de menor concentración en la regresión lineal;
- A_2 = es la absorbancia de plomo o cadmio en la solución de mayor concentración en la regresión lineal;

p_1 = es la concentración de plomo o cadmio, en miligramos por litro de la solución de menor concentración en la regresión lineal;

p_2 = es la concentración de plomo o cadmio, en miligramos por litro de la solución de mayor concentración en la regresión lineal.

NOTA Si se diluyó la solución de extracción, un factor de corrección apropiado, d , se utiliza en la fórmula.

9.2 Técnica de curva de calibración

Leer la concentración de plomo o cadmio directamente de la curva de calibración o de la lectura directa.

10 Reproducibilidad y variabilidad

La determinación de la liberación de plomo y cadmio, a partir de mediciones en artículos de vidrio en contacto con alimentos, están sujetas a errores de reproducibilidad de análisis y la variabilidad del muestreo. El material que se presenta en esta sección es de interés científico y tecnológico, pero no es de valor normativo o legal en el contexto de esta parte de ISO 7086.

10.1 Reproducibilidad

En la medición analítica de las concentraciones de plomo y cadmio se producen tres tipos de errores. En la Tabla 1, se listan estos errores con un valor aproximado de la desviación estándar para cada uno de ellos ^[2].

Tabla 1 – Fuentes de variación en la determinación analítica de Pb y Cd

1	Fuente de variación	Desviación estándar, determinación de Pb, (mg/L)	Desviación estándar, determinación de Cd, (mg/L)
2	Análisis, dentro del laboratorio	0,04	0,004
3	Análisis, entre laboratorios	0,06	0,007
4	Laboratorio x interacción de la muestra	0,06	0,01
5	Reproducibilidad	0,094	0,012

El término interacción estadística, fila 4 en la Tabla 1, refleja que el error de las diferencias en los análisis de la muestra es el mismo de laboratorio a laboratorio. Una discusión detallada se puede encontrar en textos estadísticos elementales que tratan los métodos de análisis de la varianza (ANOVA). La reproducibilidad es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las desviaciones estándar de las tres fuentes de variación.

10.2 Variabilidad

La reproducibilidad analítica es bastante buena en comparación con la variabilidad intrínseca del comportamiento de la extracción de las superficies de vidrio. Esta variabilidad, llamada variabilidad de muestreo, es en gran medida la mayor fuente de error experimental. Moore ^[3] ha demostrado que el coeficiente de variabilidad para la liberación de plomo y cadmio para muestras grandes es típicamente 60 %. Por lo tanto, el verdadero valor medio de liberación de plomo para una gran población debe ser de aproximadamente 0,58 mg/L con el fin de evitar que una de las cuatro muestras de ensayo exceda un límite de 2 mg/L en 1 de cada 10 000 veces. La Tabla 2 ilustra el efecto de la media de la población y los valores de desviación estándar en la probabilidad de que 1 de cada 4 o 1 de cada 6 muestras excedan un valor límite de 2 mg/L.

Tabla 2 – Las probabilidades de exceder el límite de 2 mg/L

Media de la población	Desviación estándar de población	Probabilidad de 1 en 4 a > 2 mg/L	Probabilidad de 1 en 6 a > 2 mg/L
0,4	0,24	$< 0,000\ 01$	$< 0,000\ 01$
0,8	0,48	0,138 26	0,200 05
1,2	0,72	0,758 36	0,881 22
0,4	0,12	$< 0,000\ 01$	$< 0,000\ 01$
0,8	0,24	0,000 02	0,000 04
1,2	0,36	0,325 68	0,446 27

11 Informe de resultados

El informe de resultados debe incluir la siguiente información:

- a) la referencia a esta parte de ISO 7086, por ejemplo, ISO 7086-1;
- b) la identificación de la muestra, incluyendo el tipo, origen y destino;
- c) el número de muestras analizadas;
- d) los resultados del ensayo, expresados como valores individuales para cada muestra y el valor medio para los grupos de muestras de ensayo. Los valores de ensayo deben ser reportados con una precisión lo más cercana a 0,1 mg/L para plomo y de 0,01 mg/L para cadmio.
- e) indicar cualquier característica inusual durante la determinación;
- f) los ensayos opcionales, o ensayos no incluidos en esta parte de ISO 7086.

Bibliografía

- [1] ISO 4788:1980, *Laboratory glassware — Graduated measuring cylinders*.
- [2] ASTM C738-94, *Standard Test Method for Lead and Cadmium Extracted from Glazed Ceramic Surfaces*.
- [3] MOORE, F., Transactions, Journal of British Ceramic Society, Vol. 76 (3), 1977, pp. 52-57.
- [4] MCCAULEY, R.A., Release of lead and cadmium from glass foodware decorations, Glass Technol, 23[N 2]101-5 (1982).
- [5] CARR, D.S., COLE, J.F. and MCLAREN, M.G, Glass foodware safety: III, Mechanisms of release of lead and cadmium, Glassa (Sao Paulo), 28[N 148]151-5 (1982).
- [6] FREY, E. and SCHOLZE, H., Lead and cadmium release from fused colours, glazes, and enamels in contact with acetic acid and food under the influence of light, Ber. Dtsch. Keram. Ges., 56 (10): 293-7 (1979).
- [7] WHO/Food Additives HCS/79.7. Glass Foodware Safety, Critical Review of Sampling, Analysis, and Limits for Lead and Cadmium Release (Report of a WHO Meeting, Geneva 12-14 November 1979).
- [8] WHO/Food Additives 77.44, Glass Foodware Safety, Sampling, Analysis and Limits for release (Report of a WHO Meeting, Geneva 8-10 June 1976).
- [9] Proceedings, International Conference on Glass Foodware Safety, pp. 8-17, 1975, Lead Industries Association Inc., 292 Madison Avenue, New York, NY 10017, USA.
- [10] WHO Food Additives Series No. 4, 1972.
- [11] WHO Technical Report Series No. 505, 1972.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN-ISO 7086-1	TÍTULO: VAJILLA HONDA DE VIDRIO EN CONTACTO CON ALIMENTOS – LIBERACIÓN DE PLOMO Y CADMIO – PARTE 1: MÉTODO DE ENSAYO (ISO 7086-1:2000, IDT)	Código ICS: 67.250; 81.040.30; 97.040.60
---	--	---

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2014-11-12	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: 2015-02-28 hasta 2015-04-28

Comité Técnico de: **Artículos de cerámica, artículos vitrocerámicos y vajillas de vidrio en contacto con alimentos**

Fecha de iniciación: 2015-09-24

Fecha de aprobación: 2015-09-24

Integrantes del Comité:

NOMBRES:

Ing. Jorge Cisneros (Presidente)
Ing. Damián Flores
Ing. Tatiana Briones
Sr. Antonio Andrade
Ing. Andrés Orellana
Quím. Erika Chicaiza (Secretaría técnica)
Ing. Fernanda Banegas

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

CERÁMICA ANDINA
CESEMIN
INEN – DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN Y CERTIFICACIÓN
ARTESA
MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD
INEN – DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN
INEN – ZONAL AZUAY

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria
Registro Oficial No. 668 de 2016-01-13

Por Resolución No. 15444 de 2015-12-17

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891
Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@normalizacion.gob.ec
Dirección de Normalización: E-Mail: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Guayas: E-Mail: inenguayas@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Azuay: E-Mail: inencuenca@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@normalizacion.gob.ec
[URL:www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)

CON LICENCIA DE USO PARA ASIAMBUSINESS DEL ECUADOR S.A., POR INEN
NÚMERO DE ORDEN: 001 - 005 - 000119725 / DESCARGADO: 2019-06-18
AUTORIZACIÓN A USUARIO ÚNICO, PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN