



## PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE MÉTODOS DE ANÁLISIS Y TOMA DE MUESTRAS

45.<sup>a</sup> reunión

9 - 13 de marzo de 2026

Budapest (Hungria)

### EXAMEN DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS EN LA NORMA CXS 234: CONJUNTO MANEJABLE PARA LOS AZÚCARES Y MIEL

(Documento preparado por Uruguay)

Los miembros y observadores del Codex que deseen presentar comentarios sobre las recomendaciones contenidas en este documento deberán hacerlo siguiendo las instrucciones de la carta circular CL 2026/4-MAS disponible en la página web del Codex/Cartas circulares: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/es/>

#### INTRODUCCIÓN

1. El Comité del Codex sobre Métodos de Análisis y Toma de Muestras (CCMAS), en su 44.<sup>a</sup> reunión (2025), acordó iniciar la revisión de los métodos para el conjunto de azúcares y miel como parte de su trabajo en curso sobre la revisión y actualización de los *Métodos recomendados de análisis y de muestreo* (CXS 234-1999).
2. En dicha reunión, el CCMAS acordó establecer un grupo de trabajo electrónico (GTE) presidido por Uruguay y que trabajaría en inglés y español, para revisar el conjunto y las propuestas para su consideración en la 45.<sup>a</sup> reunión del CCMAS (2026).
3. Los métodos para azúcares y miel se encuentran en la *Norma para azúcares* (CXS 212-1999, modificada por última vez en 2022) y la *Norma para la miel* (CXS 12-1981, modificada por última vez en 2022). El Comité del Codex sobre Azúcares (CCS) se creó en 1964 con el mandato de desarrollar normas mundiales para azúcares y productos derivados del azúcar. El CCS se encuentra actualmente suspendido indefinidamente y celebró su última reunión presencial en Londres en 2000, y más recientemente trabajó por correspondencia en 2000.
4. Igual que en reseñas anteriores, el objetivo de la labor de revisión de los métodos que figuran en la norma CXS 234-1999 es eliminar incoherencias, hacer correcciones de redacción, verificar si los métodos todavía son adecuados para la finalidad y examinar la clasificación.

#### PROCESO DEL GTE Y PARTICIPACIÓN

5. El GTE se inició en julio de 2025 con 31 participantes. La lista de participantes del GTE se presenta en el Apéndice IV.
6. Al prepararse para el GTE, el Presidente del GTE elaboró los siguientes documentos de trabajo basados en los pasos que se describen a continuación:
  - Lista de los métodos para los azúcares y la miel que figuran en la norma CXS 234-1999.
  - Preparación de una plantilla para la revisión.
  - Preparación de algunas instrucciones para la revisión de los métodos para los azúcares y la miel, junto con una lista recomendada de métodos asignados a los participantes que indicaron su disponibilidad para revisar normas específicas. Todas las sugerencias para mejorar el proceso de revisión de métodos y la documentación asociada fueron muy apreciadas. Se invitó a todos los participantes a enviar comentarios sobre la lista completa de normas.
7. Se realizó una revisión de las normas CXS 12-1981 y CXS 212-1999 para determinar si los métodos analíticos requeridos en ellas se habían incluido en la norma CXS 234-1999, y para asegurar que todos los

métodos enumerados en este último texto habían sido especificados en las normas para los productos pertinentes.

8. Por último, se reorganizó la lista de métodos agrupando los productos que comparten las mismas disposiciones, con el objetivo de simplificar la lista actualmente incluida en la norma CXS 234-1999.

## RESUMEN DEL DEBATE

9. El trabajo del GTE se llevó a cabo de la siguiente manera:

- i. Una revisión de los métodos ya incluidos en la norma CXS 234-1999 para asegurar su coherencia con el *Manual de procedimiento del Codex* y con el Documento de Información «Orientación sobre el proceso de presentación, consideración y ratificación de métodos»;
- ii. Una revisión cruzada de las normas CXS 12-1981 y CXS 212-1999 con la lista de métodos incluidos en la norma CXS 234-1999 para identificar las disposiciones, los productos y las especificaciones aplicables de los métodos analíticos requeridos, y
- iii. Mejoras de redacción en la lista de métodos incluidos en la norma CXS 234-1999.

### Revisión de los métodos ya incluidos en CXS 234-1999

10. Disposición de contenido de azúcar invertido: En la norma CXS 212-1999, la disposición establece «contenido de azúcar invertido (% m/m)», pero los métodos tradicionales de Tipo I ratificados por el CCMAS son menos específicos y miden los azúcares reductores expresados como azúcares invertidos, de los cuales la glucosa y la fructosa son solo un subconjunto. Desde la última revisión del CCS/CCMAS, ICUMSA ha introducido métodos oficiales dirigidos específicamente a los azúcares invertidos, como el GS2-4 (2007). El GTE consideró si modificar la disposición o la norma del Codex para reflejar la medición de azúcares reductores, o transicionar a métodos que midan directamente los azúcares invertidos, y optó por mantener un enfoque oficial o de referencia de Tipo I y ofrecer al mismo tiempo un método de azúcar invertido como alternativa de Tipo IV cuando sea aplicable. Debido a que otros azúcares reductores pueden inflar los resultados en el Tipo I, y el estado dual Tipo I/Tipo IV debería ser excepcional, el GTE señala que es técnicamente preferible medir los azúcares invertidos directamente (potencialmente a través del Tipo II/III), pero propone una discusión detallada en CCMAS45 para equilibrar los beneficios de la transición con el grado de preparación de la industria.

11. Análisis de dióxido de azufre para diversas categorías de alimentos/productos de azúcar: Al GTE le preocupa que los métodos actuales de ICUMSA para edulcorantes y productos de azúcar puedan no ser lo suficientemente sensibles o precisos para cumplir con los criterios de rendimiento de la *Norma general para los aditivos alimentarios* para el dióxido de azufre residual. La evidencia indica que el método optimizado Monier-Williams es confiable por encima de un umbral práctico, excepto cuando interfieren compuestos de azufre endógenos, y la FDA de los Estados Unidos de América ha adoptado un enfoque LC-MS/MS más sensible validado en múltiples matrices, que se propone al CCMAS como un método recientemente introducido para respaldar límites máximos apropiados.

12. Actividad diastásica: El método incluido en el Anexo, Sección 2.2.2, de la norma CXS 12-1981 es AOAC 958.09. La entrada actual en CXS 234-1999 sigue los debates celebrados en las reuniones 32.<sup>a</sup> (2011) y 34.<sup>a</sup> (2013) del CCMAS<sup>1</sup>. El GTE ha recibido una sugerencia alternativa para el método IHC 6.1 Determinación de la actividad diastásica según Schad.

13. Azúcares añadidos: El Journal de AOAC INTERNATIONAL, 105(2), 2022, 333–345 señaló que el Método 978.17 ha sido reemplazado por el Método 998.12. En lo que refiere al método 998.18, los autores no pudieron identificarlo y creyeron que el método correcto era el método 998.12.

14. Preparación de la muestra: La norma AOAC 920.180 era apropiada y estaba identificada en la norma CXS 12-1981, pero carecía de una disposición asociada. El GTE recomienda que se incluya como método complementario según sea necesario.

### Revisión cruzada de las normas del CCS con la norma CXS 234-1999

15. Durante la revisión cruzada de las normas CXS 12-1981 y CXS 212-1999 con la norma CXS 234-1999, se identificaron los siguientes problemas:

- a) La norma CXS 212-1999 no proporcionaba especificaciones explícitas para el dióxido de azufre para ningún producto. Tanto en lo relativo a CXS 212-1999 como a CXS 12-1981, las normas hicieron referencia al cumplimiento de los límites máximos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius

---

<sup>1</sup> Para más información sobre los debates de fondo, véase el párrafo 43 del documento REP11/MAS y el párrafo 45 del documento REP13/MAS.

para contaminantes (metales pesados, residuos de pesticidas y medicamentos veterinarios) y los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos* (CXG 21-1997) para los criterios microbiológicos. En lo que respecta a la norma CXS 212-1999, la norma hacía referencia al cumplimiento de la *Norma general para los aditivos alimentarios* (CXS 192-1995) en la sección “Aditivos alimentarios”.

- b) La norma CXS 212-1999 no proporciona especificaciones explícitas para el azúcar moreno blando con respecto a la ceniza conductométrica.
- c) Los métodos para las secciones 8.3 (Determinación del contenido de azúcar) y 8.5 (Determinación de la conductividad eléctrica) de la norma CXS 12-1981 no se incluyeron en CXS 234-1999 porque dichas secciones se identificaron en esa norma como pendientes de finalización; la norma CXS 234-1999 tampoco proporcionó métodos para el contenido de almidón para CXS 212-1999.
- d) La norma CXS 12-1981 incluye el método AOAC 991.41 norma interna para SCIRA (análisis de la relación de isótopos de carbono estables) para la determinación de azúcares añadidos a la miel (autenticidad). Sin embargo, este método no figura en la norma CXS 234-1999. En lugar de ello, se ha recomendado la ratificación e inclusión de la norma AOAC 998.12 en CXS 234-1999 para reemplazar a la AOAC 991.41.

#### Mejoras de redacción en la lista de métodos incluidos en la norma CXS 234-1999

16. Cambios en el nuevo sistema de numeración de métodos de ICUMSA que se actualizaron en el cuadro propuesto.

17. Se consolidaron los productos de azúcar que comparten la misma disposición y método a fin de simplificar la lista de métodos.

#### **TEMAS PARA CONSIDERACIÓN ADICIONAL**

18. Algunas cuestiones podrían requerir la consideración de un futuro GTE:

- El GTE ha identificado que para una serie de productos de azúcar, por ejemplo, azúcares (azúcar en polvo), el método ICUMSA GS2-5 establece «después de la filtración, si es necesario, para eliminar cualquier agente antiaglomerante». Sin embargo, no había ninguna referencia a la filtración. El GTE sugiere que se proporcione una referencia de procedimiento para la eliminación por filtración de agentes antiaglomerantes en la norma CXS 234-1999.
- Los métodos a los que los miembros del GTE no pudieron acceder o para los cuales no se recibieron comentarios, deberán considerarse en una revisión futura.
- Se identificaron algunas limitaciones durante la revisión de los métodos de azúcar con respecto a la diferente segregación de los productos de azúcar enumerados en ICUMSA, los enumerados en la «Primera Directiva 79/796/CEE de la Comisión, de 26 de julio de 1979, que fija los métodos de análisis comunitarios para el control de ciertos azúcares destinados al consumo humano» o el Reglamento del Mercosur, y en las normas de productos de azúcar del Codex, que son todas diferentes. No siempre fue fácil tratar de comprender la correlación entre las normas generales de ICUMSA, las reglamentaciones y los productos del Codex para identificar claramente la aplicabilidad de un método a una combinación de disposiciones y productos incluidos en el Codex.

#### **CONCLUSIÓN**

19. El GTE ha avanzado en su trabajo de revisión de las normas del CCS y sus recomendaciones se resumen en los apéndices.

- El Apéndice I (solo en inglés) contiene métodos respecto de los cuales el GTE ha formulado recomendaciones específicas en cuanto a su estado en la norma CXS 234-1999 (es decir, si se deben mantener, incluir, modificar o revocar).
- El Apéndice II (solo en inglés) contiene una lista de los métodos a los que los miembros del GTE no pudieron acceder o para los cuales no se recibieron comentarios y que deben considerarse en una revisión futura.
- El Apéndice III contiene comentarios específicos sobre determinados métodos, disposiciones y/o productos que se consideraron valiosos para el trabajo del grupo de trabajo presencial sobre ratificación.

#### **RECOMENDACIONES**

20. Se invita al CCMAS a que en su 45.<sup>a</sup> reunión:

- i. respalde las recomendaciones del GTE sobre los métodos que se recogen en el Apéndice I, teniendo

- en cuenta los comentarios específicos del Apéndice III;
- ii. tenga en cuenta que los métodos para la determinación del contenido de azúcar, la determinación de la conductividad eléctrica y el contenido de almidón no se incluirán en la norma CXS 234-1999 por el momento;
  - iii. tenga en cuenta que el método AOAC 991.41, estándar interno para SCIRA (análisis de relación de isótopos de carbono estables), ha sido reemplazado por AOAC 998.12 y no se incluirá en la norma CXS 234-1999. En consecuencia, la AOAC 991.41 debería revocarse de la norma CXS 12-1981, y
  - iv. restablezca el GTE para que examine los temas que requieren mayor consideración, descritos en el párrafo 18 y el Apéndice II.

## APÉNDICE I

## METHODS THAT HAVE BEEN RECOMMENDED BY THE EWG FOR RETENTION, INCLUSION, AMENDMENT OR REVOCATION IN CXS 234-1999

**Note:** Only the columns “Commodity”, “Provisions”, “Method”, “Principle”, and “Type” will be included in CXS 234-1999 following the endorsement of methods. Recommended amendments and inclusions to CXS 234-1999 are indicated in **bold, underline, strikethrough and highlight**. Recommended revocations are indicated in ~~strikethrough and red~~.

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
Honey	Acidity	MAFF Validated Method V19. <b>I</b> J. Assoc. Public Analysts (1992) 28 (4) 171-175 <b>I</b> <b>AOAC 962.19</b>	Titrimetry	I	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: In our laboratory, “TS 13360 standard” method is validated and employed for this analysis. This method has the same principle with ours. COMMENT: Suggestion to include the Method AOAC 962.19. Validation data available. NEW METHOD PROPOSED AOAC 962.19
<b>Honey</b>	<b>Acidity</b>	<b>TS 13360</b>	<b>Titrimetry</b>	<b>I or IV</b>	CXS 12-1981	CCS	NEW METHOD PROPOSED
<b>Honey</b>	<b>Hydroxymethylfurfural</b>	<b>AOAC 980.23</b>	<b>Spectrophotometry</b>	<b>II</b>	CXS 12-1981	CCS	Provision included in CXS 12
<b>Honey</b>	<b>Hydroxymethylfurfural</b>	<b>IHC 5</b>	<b>HPLC-UV</b>	<b>III</b>	CXS 12-1981	CCS	NEW METHOD PROPOSED
Honey	Diastase activity	IHC Method for determination of diastase activity with Phadebas, 2009 except that the incubation time should be increased from 15 to 30 minutes	<b>Enzymatic</b>	IV	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: Is not the method include in CXS 12-1981 Annex 2.2.2, where indicate the Method AOAC 958.09, which we agree with. Suggest to include also the Method IHC 6.1 Determination of diastase activity after Schad.  COMMENT: Members should also read Honey Diastase Activity discussed at CCMAS32 REP 11/MAS (2011) paragraph 43 (well after Standard CXS 12-1981 development and the last CCS7 meeting in Feb. 2000), plus the detailed discussion at CCMAS34 under 'Agenda Item 5: Discussion Paper - Update

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
							Reference of Methods of Analysis and Related Texts' along with the CCMAS34 CRD 7 submission, with decision reported in CCMAS34 REP13/MAS(2013) paragraph 45 and culminated in the current CXS 234 entry
<b>Honey</b>	<b>Diastase activity</b>	<b>AOAC 958.09 I IHC 6.1</b>	<b>Enzymatic</b>	<b>I</b>	CXS 12-1981	CCS	AOAC 958.09 included in CXS 12-1981  NEW METHOD PROPOSED IHC 6.1 validation data available
Honey	Moisture	AOAC 969.38B <b>I</b> or MAFF Validated Method V21 <b>I J. Assoc. Public Analysts (1992) 28 (4) 183-187</b>	Refractometry	I	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: This methods are suitable for the specified matrix. Includes validation studies
<b>Honey</b>	<b>Sample preparation</b>	<b>AOAC 920.180</b>	-	-	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: AOAC 969.38B Method is appropriate and identified in CXS12-1981 but lacks an associated provision. It should be listed as a complementary method as needed.
Honey	Solids, water-insoluble	MAFF Validated Method V22 J. Assoc. Public Analysts (1992) 28(4) 189-193 <b>I</b> <b>IHC 8</b>	Gravimetry	I	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: MAFF Includes validation studies.  NEW METHOD PROPOSED IHC 8 includes validation data
<b>Honey</b>	<b>Sugars added (for sugar profile)</b>	<b>AOAC 998.18</b>	<b>Carbon isotope ratio mass spectrometry</b>	<b>I</b>	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: AOAC 998.18 is not identified in 22 <sup>nd</sup> Ed. AOAC Official Methods. To retain this commodity/provision listing, AOAC 977.20 should be considered for endorsement as a Type IV method as it is listed in CXS 12 and provides a "profile" of sugars, but no validation

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
							data is available, nor has any performance criteria been established.
							COMMENT: It explains sample preparation procedure, however it is not a quantification method. Primary method should be AOAC 998.12.
							COMMENT: Recommendation: Include new LC-IRMS-based method: CEN EN 17958:2024 (European Committee for Standardisation): Detection of sugar syrup addition in honey (C3 and c4 plants).
Honey	Sugars added (for sugar profile)	AOAC 998.12	HPLC-DAD	II	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: Recommended reference method. NEW METHOD PROPOSED
Honey	Sugars added (for sugar profile)	CEN EN 17958	LC-IRMS	III	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: Alternative or supportive method to 998.12 NEW METHOD PROPOSED
Honey	Sugars added (for sugar profile)	AOAC 977.20	LC-RI	IV	CXS 12-1981	CCS	NEW METHOD PROPOSED
Honey	Sugars added: detection of corn and cane sugar products	AOAC 978.17	Carbon isotope ratio mass spectrometry	I	CXS 12-1981	CCS	COMMENT : AOAC 978.17 has been replaced by AOAC 998.12. Update method to AOAC 998.12 and retype Type I typing. Change principle to "Stable isotope mass spectrometry" to be consistent with the listings for fruit juices and nectars.
Honey	Sugars added: detection of corn and cane sugar products	AOAC 998.12	Stable isotope mass spectrometry	II	CXS 12-1981	CCS	COMMENT: It is updated with AOAC 998.12. COMMENT 3: Outdated and replaced by AOAC 998.12. Suitable for detecting syrup of C4-plants (corn, cane) in honey.

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
Sugars (dextrose anhydrous and dextrose monohydrate)	D-Glucose	ISO 5377	Titrimetry	I	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (dextrose anhydrous and dextrose monohydrate)	Solids, total	ISO 1741	Gravimetry (vacuum oven)	I	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (glucose syrup and dried glucose syrup)	Solids, total	ISO 1742	Gravimetry (vacuum oven)	I	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (dextrose anhydrous and dextrose monohydrate, dried glucose syrup, glucose syrup, powdered dextrose, lactose)	Sulphated ash	ISO 5809	Single sulphonation	I	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (soft brown sugar)	Sulphated ash	ICUMSA GS 1/3/4/7/8-11 3-11	Gravimetry & Ashing at 650 °C	I	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (fructose, lactose)	pH	ICUMSA GS 1/2/3/4/7/8-23 1-23	Potentiometry	I	CXS 212-1999	CCS	
<del>Sugars (lactose)</del>	<del>pH</del>	<del>ICUMSA GS 1/2/3/4/7/8-23</del>	<del>Potentiometry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (fructose, powdered sugar, white sugar)	Conductivity ash	ICUMSA GS 2/3-47 2-17	Conductimetry	I	CXS 212-1999	CCS	Sugars (plantation or mill white sugar) COMMENT: ICUMSA Official Method Includes validation studies
<del>Sugars (powdered sugar)</del>	<del>Conductivity ash</del>	<del>ICUMSA GS 2/3-47</del>	<del>Conductimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
<del>Sugars (white sugar)</del>	<del>Conductivity ash</del>	<del>ICUMSA GS 2/3-47</del>	<del>Conductimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (plantation or mill white sugar, <b>soft white sugar and soft brown sugar</b> )	Conductivity ash	ICUMSA GS <b>1/3/4/7/8-13</b> <b>1-13</b>	Conductimetry	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: ICUMSA Official Method Includes validation studies
<del>Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)</del>	<del>Conductivity ash</del>	<del>ICUMSA GS 1/3/4/7/8-13</del>	<del>Conductimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (fructose)	D-Fructose	ISO 10504	<b>Liquid chromatography (refractive index detection)</b> <b>LC-RI</b>	II	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (fructose)	D-Glucose	ISO 10504	<b>Liquid chromatography (refractive index detection)</b> <b>LC-RI</b>	II	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (fructose)	Loss on drying	ISO 1742	Gravimetry	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: The method is suitable for the specified matrix.
Sugars (lactose)	Loss on drying	USP General Chapter 731	Gravimetry (drying at 120 °C for 16 h)	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: The method is suitable for the specified matrix COMMENT: The test conditions are not specified (time-temperature).
Sugars (plantation or mill white sugar, <b>powdered sugar, soft white sugar and soft brown sugar, white sugar</b> )	Loss on drying	ICUMSA GS <b>2/4/3-15</b> <b>2-15</b>	Gravimetry	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: The method is suitable for the specified matrix  plantation or mill white sugar, powdered sugar, soft white sugar and soft brown sugar
<del>Sugars (powdered sugar)</del>	<del>Loss on drying</del>	<del>ICUMSA GS 2/4/3-15</del>	<del>Gravimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: ICUMSA Official Method

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
<del>Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)</del>	<del>Loss on drying</del>	<del>ICUMSA GS-2/4/3-15</del>	<del>Gravimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	Includes validation studies
<del>Sugars (white sugar)</del>	<del>Loss on drying</del>	<del>ICUMSA GS-2/4/3-15</del>	<del>Gravimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (glucose syrup and dried glucose syrup)	Reducing sugar	ISO 5377	Titrimetry	I	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (lactose)	Lactose, anhydrous (as <b>reducing sugars</b> )	<b>USP General Chapter 731 and ICUMSA GS 4/3-34-3</b>	<b>Titrimetry Calculation from Loss on drying (80 °C) and Titrimetry - Lane &amp; Enyon</b>	<b>II IV</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: "GS4-3 determines total 'reducing sugar' and not validated specifically for lactose. Options include: - to change the 'provision' to Lactose, anhydrous (as reducing sugars) and assign as a 'traditional' type IV. - If a 'lactose, anhydrous' Type II method is to be retained, we suggest greater specificity is required e.g. FCC 14 Ed. Lactose Assay by HPLC-RI detector, however the method acceptance criteria NLT 98.0% and NMT 100.5% Lactose calculated on a dry basis and require CXS 212 limit to be changed."
Sugars (plantation or mill white sugar)	Invert sugar ( <b>as reducing sugars</b> )	ICUMSA GS <b>4/3/7-3 1-3</b>	Titrimetry (Lane & Eynon)	<b>I IV</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Either retain as Type IV (if still in wide use which was case in 2005) with ICUMSA 'Official' method GS1-5 (2009), principle 'Titrimetry - Luff & Schoorl' (would need to be included in list of 'principles') as Type I. But our preference is to delete the GS1-3 'accepted' method and replace with the GS1-5 'official' method. Another option is a Type II method by FCC 14th Ed. for Sucrose - invert sugar NMT 0.1% by HPLC-PAD with lactose internal standard ).

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
<u>Sugars (plantation or mill white sugar)</u>	<u>Invert sugar (as reducing sugars)</u>	<u>ICUMSA GS 1-5</u>	<u>Titrimetry – Luff Schoorl</u>	<u>I</u>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Type I as replacement or in addition to ICUMSA GS1-3 as Type IV, (but only if the latter is still in wide use, which ICUMSA reported as the case in 2005 but hopefully no longer the case in 2025). Another option is a Type II method by FCC 14th Ed. for Sucrose - invert sugar NMT 0.1% by HPLC-PAD) NEW METHOD PROPOSED
<u>Sugars (plantation or mill white sugar)</u>	<u>Invert sugar</u>	<u>Food Chemical Codex 14th Ed.,(2024), Sucrose monograph, for Organic Impurities - Invert Sugar</u>	<u>HPLC - PAD</u>	<u>II</u>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: As a rational method alternative to the previous 'empirical Type I' method NEW METHOD PROPOSED
Sugars ( <u>white sugar</u> , powdered sugar)	<u>Invert sugar (as reducing sugars)</u>	ICUMSA GS 2-5 after filtration if necessary to remove any anti-caking agents	Titrimetry <u>&amp; Allen</u>	<u>- Knight</u> I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Type I, method assumes reducing sugars present are all glucose and fructose. Suggest the inclusion of GS 2-4 as an alternative Type IV.
<del>Sugars (white-sugar)</del>	<del>Invert-sugar</del>	<del>ICUMSA GS 2/3-5-</del>	<del>Titrimetry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	
<u>Sugars (powdered sugar)</u>	<u>Invert sugar</u>	<u>ICUMSA GS 2-4 after filtration if necessary to remove any anti-caking agents</u>	<u>Enzymatic</u>	<u>IV</u>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Type IV as an 'Invert sugar' method being newly introduced. NEW METHOD PROPOSED

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)	Invert sugar <b>(as reducing sugars)</b>	ICUMSA GS <del>4/3-3</del> <b>4-3</b> (applicable at levels >10% m/m)	Titrimetry (Lane & Eynon)	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Method not validated for Soft brown or soft white sugars; assumes reducing sugars present are all glucose and fructose, also has a correction for Sucrose present in final titration.
Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)	Invert sugar <b>(as reducing sugars)</b>	ICUMSA GS <del>4/3/7-3</del> <b>1-3</b> (applicable at levels <10% m/m)	Titrimetry (Lane & Eynon)	<b>I</b> <b>IV</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Method not validated for Soft brown or soft white sugars; assumes reducing sugars present are all glucose and fructose, also has a correction for Sucrose present in final titration.  Either retain as Type IV (is still in wide use which was case in 2005) but in the absence of an alternative collaborative method it may need to be retained as a Type I
<b>Sugars (plantation or mill white sugars)</b>  CCMAS should consider whether these commodities should be included: Sugars (dextrose anhydrous and dextrose monohydrate) Sugars (fructose) Sugars (glucose syrup and dried glucose syrup) Sugars (powered sugars and powered dextrose) Sugars (raw cane	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>AOAC 962.16</b>	<b>Titrimetry Modified Monier – Williams</b>	<b>III</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Note, AOAC 962.16 refers to the Modified Monier Williams Method. While the AOAC Official Method 990.28, Sulfites in Foods, Optimized Monier-Williams Method is already endorsed in CXS 234(2025) for Hominy, fruit juice, seafood and Dried or dehydrated ginger.  The AOAC 962.16 is a predecessor of AOAC 990.28 not optimized for enforcement at the 10 mg/kg sulfite level. Thus, we suggest the AOAC 962.16 could only be used for the Sugar commodities with a >50 mg/kg maximum limit  i.e. 11.1.5 Plantation or mill white sugar 11.3 Sugar solutions and syrups, also (partially) inverted, including treacle and molasses, excluding products of food category 11.1.3.  While the LC-MSMS sulfite method should be separately listed

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
sugar) Sugars (soft white sugar and soft brown sugar) Sugars (white sugars)							NEW METHOD PROPOSED
<b>Sugars (plantation or mill white sugar)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>ICUMSA GS 2-33</b>	<b>Colorimetry</b>	<b>IV</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: NEW METHOD PROPOSED
<b>Sugars (all)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>US FDA Method C-004.04</b>	<b>LC-MS/MS</b>	<b>IV</b>	CXS 212-1999	CCS	As a 'recently introduced' method NEW METHOD PROPOSED
<b>Sugars (plantation or mill white sugar)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>ICUMSA GS 2/3-35</b> <b>NMKL 135</b> <b>EN 1988-2</b>	<b>Enzymatic method</b>	<b>II</b>	CXS 212-1999	CCS	plantation or mill white sugar COMMENT : "AOAC, No: 962.16" method is employed and validated in our laboratory. COMMENT:
<b>Sugars (powdered sugar and powdered dextrose)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>ICUMSA GS 2/3-35</b> <b>NMKL 135</b> <b>EN 1988-2</b>	<b>Enzymatic method</b>	<b>II</b>	CXS 212-1999	CCS	Type II (but only in the absence of method with appropriate sensitivity LOQ ≤ 14 mg/kg and precision conforming to the Codex method performance criteria RSDR% = 16.9%)
<b>Sugars (raw cane sugar)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>ICUMSA GS 2/3-35</b> <b>NMKL 135</b> <b>EN 1988-2</b>	<b>Enzymatic method</b>	<b>II</b>	CXS 212-1999	CCS	powdered sugar and powdered dextrose COMMENT: "AOAC, No: 962.16" method is employed and validated in our laboratory. COMMENT:
<b>Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>ICUMSA GS 2/3-35</b> <b>NMKL 135</b> <b>EN 1988-2</b>	<b>Enzymatic method</b>	<b>II</b>	CXS 212-1999	CCS	Type II (but only in the absence of method with appropriate sensitivity LOQ ≤ 3 mg/kg and precision conforming to the Codex criteria RSDR% = 21.3%).
<b>Sugars (white sugar)</b>	<b>Sulphur dioxide</b>	<b>ICUMSA GS 2/3-35</b> <b>NMKL 135</b> <b>EN 1988-2</b>	<b>Enzymatic method</b>	<b>II</b>	CXS 212-1999	CCS	raw cane sugars COMMENT: "AOAC, No: 962.16" method is employed and validated in our laboratory.

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
Sugars (plantation or mill white sugar, powdered sugar and powdered dextrose, raw cane sugar, soft white sugar and soft brown sugar, white sugar)	Sulphur dioxide	ICUMSA GS 2-35	Enzymatic	II	CXS 212-1999	CCS	<p>COMMENT:</p> <p>Type II (but only in the absence of a method with appropriate sensitivity <math>LOQ \leq 4</math> mg/kg and precision conforming to the codex criteria <math>RSDR(\%) = 20.4\%</math>).</p> <p>soft white sugar and soft brown sugar</p> <p>COMMENT: If the analyst has very limited experience with enzymatic methods, a high coefficient of variation can be expected. Therefore, it is a challenging analysis that requires experience.</p> <p>The AOAC Official Method 2006, No. 962.16 has been used by us since 2003 (and has been accredited since 2005), and it consistently passes proficiency tests for non-alcoholic beverages, meat, jam, biscuits, wine, and both dried and fresh fruits. Therefore, the primary method should be AOAC Official Method 2006, No. 962.16 (Monier-Williams).</p> <p>COMMENT:</p> <p>II (but only in the absence of a method with appropriate sensitivity <math>LOQ \leq 4</math> mg/kg and precision conforming to the codex criteria <math>RSDR\% = 20.4\%</math>).</p> <p>white sugar</p> <p>COMMENT : "AOAC, No: 962.16" method is employed and validated in our laboratory.</p> <p>COMMENT :</p> <p>Type II (but only in the absence of method with appropriate sensitivity <math>LOQ \leq 3</math> mg/kg and precision conforming to codex criteria <math>RSDR\% = 21.3\%</math>)</p>

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
Sugars (plantation or mill white sugar, powdered sugar and powdered dextrose, raw cane sugar, soft white sugar and soft brown sugar, white sugar)	Sulphur dioxide	NMKL 135	Enzymatic	II or III	CXS 212-1999	CCS	<p>COMMENT: If the analyst has very limited experience with enzymatic methods, a high coefficient of variation can be expected. Therefore, it is a challenging analysis that requires experience.</p> <p>The AOAC Official Method 2006, No. 962.16 has been used by us since 2003 (and has been accredited since 2005), and it consistently passes proficiency tests for non-alcoholic beverages, meat, jam, biscuits, wine, and both dried and fresh fruits. Therefore, the primary method should be AOAC Official Method 2006, No. 962.16 (Monier-Williams).</p> <p>COMMENT: The method was collaboratively tested for the following foods: potato flakes, wine, juice, and dried apples.</p>
Sugars (plantation or mill white sugar, powdered sugar and powdered dextrose, raw cane sugar, soft white sugar and soft brown sugar, white sugar)	Sulphur dioxide	EN 1988-2	Enzymatic	II	CXS 212-1999	CCS	To retain in CXS 234-1999 until more information is available on this method
Sugars (dextrose anhydrous and dextrose monohydrate, fructose, glucose syrup and dried glucose syrup)	Sulphur dioxide	ISO 5379	Acidimetry and nephelometry	IV	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: The AOAC Official Method 2006, No. 962.16 (Monier-Williams) and the ISO 5379:2013 method overlap by approximately 80%. However, the sulfur collection part in the ISO 5379:2013 apparatus is lengthy and problematic. The AOAC Official Method 2006, No. 962.16 has been used by us since 2003 (and
Sugars (fructose)	Sulphur dioxide	ISO 5379	Acidimetry and nephelometry	IV	CXS 212-1999	CCS	has been accredited since 2005), and it consist-

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
<del>Sugars (glucose syrup and dried glucose syrup)</del>	<del>Sulphur dioxide</del>	<del>ISO 5379</del>	<del>Acidimetry and nephelometry</del>	<del>IV</del>	CXS 212-1999	CCS	ently passes proficiency tests involving non-alcoholic beverages, meat, jam, biscuits, wine, and both dried and fresh fruits. Therefore, the primary method should be AOAC Official Method 2006, No. 962.16 (Monier-Williams). PROPOSED METHODS: AOAC 962.16 & US FDA Method C-004.04
Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)	Sucrose plus invert sugar <u>(as reducing sugars)</u>	ICUMSA GS <u>4/3-7-4-7</u>	Titrimetry	<u>I</u> <u>IV</u>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT Preferably a Type IV as an existing Type I methods without a full set of validation data. Ideally an alternative collaborative studied candidate-method can be identified.
Sugars (plantation and mill white sugar)	Colour	ICUMSA GS <u>9/1/2/3-8</u>	Photometry	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: ICUMSA Reference Method COMMENT: ICUMSA Accepted Method Includes validation studies
Sugars (soft white sugar, <u>powdered sugar</u> )	Colour	ICUMSA GS <u>2/3-9-2-9</u>	Photometry	I	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: ICUMSA Accepted Method Includes validation studies
<del>Sugars (powdered sugar)</del>	<del>Colour</del>	<del>ICUMSA GS 2/3-9</del>	<del>Photometry</del>	<del>I</del>	CXS 212-1999	CCS	
Sugars (white sugar, <u>powdered sugar</u> )	Polarization	ICUMSA GS <u>2/3-1-2-1</u>	Polarimetry	<u>II</u> <u>III</u>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Type III (as an alternative to the reference Type II method)
<del>Sugars (powdered sugar)</del>	<del>Polarization</del>	<del>ICUMSA GS 2/3-1 after filtration if necessary to remove any anti-caking agents</del>	<del>Polarimetry</del>	<del>II</del>	CXS 212-1999	CCS	Powdered sugar The ICUMSA website Method Search for 'Powdered sugar', 'Polarimetric sucrose content' provides a techniques result of 'ICUMSA Method GS3-1
<u>Sugars (powdered sugar)</u>	<u>Polarization</u>	<u>ICUMSA GS 3-1</u>	<u>Polarimetry</u>	<u>III</u>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: As an alternative to the reference Type II method GS1-1. Also details of the filtration removal of anticaking

Commodity	Provisions	Method	Principle	Type	Codex Standard	Committee	Participant Comments
							agents is not included, suggest a procedure reference is provided in CXS 234 NEW METHOD PROPOSED
<b>Sugars (white sugar, powdered sugar)</b>	<b>Polarization</b>	<b>ICUMSA GS 1-1 (powdered sugars, if filtration to remove any anti-caking agents is unnecessary)</b>	<b>Polarimetry</b>	<b>II</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Recommended reference method Updaed method GS1-1 (2022) to include the use of Carrez reagents or other clarification agent alternatives to basic lead acetate, however not fully accepted or implemented at this time NEW METHOD PROPOSED
<b>Sugars (white sugar, powdered sugar, plantation or mill white sugar)</b>	<b>Polarization</b>	<b>ICUMSA GS 1-2</b>	<b>Polarimetry</b>	<b>III</b>	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: III (as a new alternative to the recommended reference GS1-1 Type II method) NEW METHOD PROPOSED
Sugars (plantation or mill white sugar)	Polarization	ICUMSA GS <b>1/2/3-1-1</b>	Polarimetry	II	CXS 212-1999	CCS	COMMENT: Note recommendation from 34th ICUMSA Session 2025 to ' Update Method GS1-1 (2022) to include the use of Carrez reagents or other clarification agent alternatives to basic lead acetate', however this is not fully accepted or implemented at this time."

## APÉNDICE II

## LIST OF METHODS THAT THE EWG MEMBERS WERE UNABLE TO ACCESS OR FOR WHICH NO COMMENTS WERE RECEIVED

Commodity	Provisions	Codex Standard	Method	Principle	Type	Committee
Sugars (plantation or mill white sugar)	Sulphur dioxide	CXS 212-1999	EN 1988-2	Enzymatic	II	CCS
Sugars (powdered sugar and powdered dextrose)	Sulphur dioxide	CXS 212-1999	EN 1988-2	Enzymatic	II	CCS
Sugars (raw cane sugar)	Sulphur dioxide	CXS 212-1999	EN 1988-2	Enzymatic	II	CCS
Sugars (soft white sugar and soft brown sugar)	Sulphur dioxide	CXS 212-1999	EN 1988-2	Enzymatic	II	CCS
Sugars (white sugar)	Sulphur dioxide	CXS 212-1999	EN 1988-2	Enzymatic	II	CCS

## APÉNDICE III

## COMENTARIOS ESPECÍFICOS PARA DETERMINADOS MÉTODOS, DISPOSICIONES Y PRODUCTOS

(para información)

En el Apéndice III se presentan comentarios específicos sobre métodos, disposiciones y productos seleccionados que se consideran valiosos para el trabajo del GTF sobre ratificación.

El GTE agradece la colaboración de INTECO (Instituto Costarricense de Normas Técnicas, INTECO) en la revisión de los métodos a lo largo del año y de NMKL (Comité Nórdico-Báltico sobre Análisis de Alimentos, NMKL) por los comentarios proporcionados por su grupo de expertos.

CXS 12-1981<sup>1</sup> NORMA PARA LA MIEL

Los métodos MAFF están disponibles en:

- MAFF V19 Acidez en la miel [http://apajournal.org.uk/019\\_Acidity\\_in\\_Honey.pdf](http://apajournal.org.uk/019_Acidity_in_Honey.pdf)
- MAFF V21 Humedad en la miel [http://www.apajournal.org.uk/Vol\\_28\\_Part\\_4.pdf](http://www.apajournal.org.uk/Vol_28_Part_4.pdf) (p29)
- MAFF V22 Sólidos insolubles en agua en la miel [http://www.apajournal.org.uk/Vol\\_28\\_Part\\_4.pdf](http://www.apajournal.org.uk/Vol_28_Part_4.pdf) (p35)

Producto	Disposición	Comentario del participante
Miel	Actividad diastásica	El método incluido en el Anexo 2.2.2 de CXS 12-1981 es AOAC 958.09. La entrada actual en CXS 234-1999 sigue los debates en CCMAS32 (2011) y CCMAS34 (2013). <sup>2</sup> El GTE ha recibido una sugerencia alternativa para el método IHC 6.1 Determinación de la actividad diastásica según Schad
Miel	Azúcares añadidos	El Journal de AOAC INTERNATIONAL, 105(2), 2022, 333–345 señaló que el Método 978.17 ha sido reemplazado por el Método 998.12. En lo que refiere al método 998.18, los autores no pudieron identificarlo y creyeron que el método correcto es el método 998.12.
Miel	Preparación de la muestra	La norma AOAC 920.180 era apropiada y estaba identificada en CXS 12-1981, pero carecía de una disposición asociada. El GTE recomienda que se incluya como método complementario según sea necesario.

## CXS 212-1999 NORMA PARA LOS AZÚCARES

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
Azúcares (lactosa)  Lactosa anhidra (como azúcares reductores)	<u>Capítulo General 731 de la USP y GS 4/3-3 GS4-3 de ICUMSA</u>	Validado para un producto diferente; indicar cuál producto	Siendo un método «oficial» de ICUMSA, podemos esperar que haya sido sometido a pruebas colaborativas completas de acuerdo con los estándares de la IUPAC para el alcance del método, pero no incluyó la validación para «Azúcares (lactosa)». El método GS4-3 proporciona datos resumidos respecto de la precisión, especificando que la diferencia absoluta entre dos resultados en condiciones de reproducibilidad debe ser <1,60 % de azúcares reductores en melaza.
Dióxido de azufre	Análisis de dióxido de azufre para diversas categorías de alimentos/productos de azúcar: En el GTE se expresaron inquietudes respecto de que los métodos pertinentes de ICUMSA para varias categorías de alimentos y productos de azúcar podrían no tener la sensibilidad o precisión requerida para cumplir con los criterios de desempeño del método basados en los niveles máximos de la <i>Norma general para los aditivos alimentarios</i> (CXS 192-1995)		

<sup>1</sup> Para más información sobre los debates de fondo, véase REP11/MAS párrafo 43 y REP13/MAS párrafo 45.

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
		para los sulfitos (como SO <sub>2</sub> residual) en las categorías de alimentos bajo «11.0 Edulcorantes, incluida la miel». Un estudio reciente (Bhujel <i>et al.</i> , (2025) <sup>2</sup> ) establece 10 mg/kg como límite de cuantificación (LOQ) para el método Monier Williams optimizado (AOAC 990.28) y afirma que «el método tiene buena reproducibilidad y es aceptable para muestras con un nivel de SO <sub>2</sub> superior a 10 mg/kg, excepto para muestras sospechosas de incluir compuestos de azufre endógenos». Además, la norma final de la FDA de los EE. UU. agregó un método analítico recientemente desarrollado, preciso y más eficiente, que la FDA utilizará para determinar las concentraciones de sulfito en los alimentos <sup>3</sup> (es decir, «Determinación de sulfitos en alimentos mediante cromatografía líquida-espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS)» donde la validación de varios productos incluye melaza con un MDL = 0,67 (ppm como SO <sub>2</sub> ), que podría usarse para respaldar un límite máximo de sulfito = 6,7 mg/kg. El resumen de los datos de validación indica que las recuperaciones promedio para todas las matrices variaron entre 86 y 114 %, con % RSDr y % RSDR de 4,5 a 17,5 % y de 8,6 a 22,5 %, respectivamente. Se solicita al CCMAS que en su 45. <sup>a</sup> reunión considere este método como un método de Tipo IV «recientemente introducido».	
Azúcares (azúcar blanco de plantación o de molino)  Dióxido de azufre	ICUMSA <del>GS 2/3-35</del> GS2-35	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	M.A Godshall y M.A. Nemeth del informe de datos del estudio colaborativo en Proc. 21st Sesión ICUMSA, 1994, p45. Desafortunadamente, los datos de este estudio colaborativo mostraron que, para el azúcar blanco en el rango de sulfitos de 4,02 a 23,84 mg/kg, la reproducibilidad osciló entre 1,74 y 14,58, con una reproducibilidad media de 7,32 mg/kg. No tenemos el promedio del rango de sulfito, pero los cálculos que utilizan la concentración superior de sulfito de 23,84 mg/kg aún exceden los criterios de precisión RSD <sub>R</sub> (%) del Codex del 16,9 % para un límite de 70 mg/kg.
<u>Azúcares (azúcar blanco de plantación o de molino)</u>  <u>Dióxido de azufre</u>	ICUMSA <del>GS 2/1/7/9-33</del> GS2-33	Publicado, validación en un laboratorio único; indicar referencia:	<u>Desafortunadamente, los datos del estudio colaborativo ICUMSA 21.<sup>a</sup> sesión 31-69 mostraron que, para una concentración media de 14,62 mg/kg, la RSDR media = 24,3 % supera los criterios de precisión RSD<sub>R</sub> (%) del Codex para un límite de 70 mg/kg, o sea 16,9 %. Además, con base en los datos de validación del método de laboratorio único presentados en la 33.<sup>a</sup> sesión de ICUMSA y los hallazgos del informe GS9 de 2025, el método GS2-33 (2022) «Sulfito en azúcar blanco mediante el método colorimétrico de rosanilina» debe actualizarse para incluir los detalles necesarios para las pruebas de azúcar blanco de plantación.</u>
Azúcares (azúcar de caña sin refinar)  Dióxido de azufre	ICUMSA <del>GS 2/3-35</del> GS2-35	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	M.A Godshall y M.A. Nemeth del informe de datos del estudio colaborativo en Proc. 21st Sesión ICUMSA, 1994, p45. Desafortunadamente, los datos de este estudio colaborativo mostraron que, para el azúcar blanco en el rango de sulfitos de 4,02 a 23,84 mg/kg, la reproducibilidad osciló entre 1,74 y 14,58, con una reproducibilidad media de 7,32 mg/kg. No tenemos el promedio del rango de sulfito, pero los cálculos que utilizan la concentración superior de sulfito de 23,84 mg/kg aún exceden los criterios de

<sup>2</sup> Bhujel *et al.*, (2025) Comparison of three different methods for the determination of sulphur dioxide in fruit and vegetable products, Czech J. Food Sciences, 43, (1) p1–7; 2 Carlos K., (2023)

<sup>3</sup> Determination of Sulfites in Food using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MSMS), USFDA Method C-004.04. Descargado el 21/12/2025, <https://www.fda.gov/media/114411/download>

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
			precisión $RSD_R(\%)$ del Codex del 20,4 % para un límite de 20 mg/kg.
Azúcares (azúcar blanco blando y azúcar moreno blando)  Dióxido de azufre	ICUMSA <del>GS 2/3-35</del> <u>GS2-35</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	M.A Godshall y M.A. Nemeth del informe de datos del estudio colaborativo en Proc. 21st Session ICUMSA, 1994, p45. Desafortunadamente, los datos de este estudio colaborativo mostraron que, para el azúcar blanco en el rango de sulfitos de 4,02 a 23,84 mg/kg, la reproducibilidad osciló entre 1,74 y 14,58, con una reproducibilidad media de 7,32 mg/kg. No tenemos el promedio del rango de sulfito, pero los cálculos que utilizan la concentración superior de sulfito de 23,84 mg/kg aún exceden los criterios de precisión $RSD_R(\%)$ del Codex del 20,4 % para un límite de 20 mg/kg.
Azúcares (azúcar blanco)  Dióxido de azufre	ICUMSA <del>GS 2/3-35</del> <u>GS2-35</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	M.A Godshall y M.A. Nemeth del informe de datos del estudio colaborativo en Proc. 21st Session ICUMSA, 1994, p45. Desafortunadamente, los datos de este estudio colaborativo mostraron que, para el azúcar blanco en el rango de sulfitos de 4,02 a 23,84 mg/kg, la reproducibilidad osciló entre 1,74 y 14,58, con una reproducibilidad media de 7,32 mg/kg. No tenemos el promedio del rango de sulfito, pero los cálculos que utilizan la concentración superior de sulfito de 23,84 mg/kg aún exceden los criterios de precisión $RSD_R(\%)$ del Codex del 21,3 % para un límite de 15 mg/kg.
Azúcares (azúcar en polvo y dextrosa en polvo)  Dióxido de azufre	ICUMSA <del>GS 2/3-35</del> <u>GS2-35</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	M.A Godshall y M.A. Nemeth del informe de datos del estudio colaborativo en Proc. 21st Session ICUMSA, 1994, p45. Desafortunadamente, los datos de este estudio colaborativo mostraron que, para el azúcar blanco en el rango de sulfitos de 4,02 a 23,84 mg/kg, la reproducibilidad osciló entre 1,74 y 14,58, con una reproducibilidad media de 7,32 mg/kg. No tenemos el promedio del rango de sulfito, pero los cálculos que utilizan la concentración superior de sulfito de 23,84 mg/kg aún exceden los criterios de precisión $RSD_R(\%)$ del Codex del 21,3 % para un límite de 15 mg/kg.
Azúcar invertido	Disposición sobre el contenido de azúcar invertido: en CXS 212-1999, la disposición era «Contenido de azúcar invertido (% m/m)», pero los métodos de Tipo I «tradicionales» aceptados/aprobados por el CCMAS para los diversos productos vinculados a esta disposición son menos específicos y miden los «azúcares reductores expresados como azúcares invertidos». La disposición «azúcar invertido (glucosa y fructosa)» es un subconjunto de «azúcares reductores» y desde la última CCS, o durante la revisión de los métodos relacionados con el azúcar por parte del CCMAS, se han introducido métodos ICUMSA específicamente para azúcares invertidos con estatus «oficial», por ejemplo, el método GS2-4 (2007) basado en un análisis enzimático «adecuado para establecer el límite de la UE de 0,04 % de azúcar		

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
	invertido (glucosa + fructosa)» en el azúcar blanco. El GTE consideró si sería mejor modificar la «disposición» y la «norma» del Codex para que quede claro que el método es la «medición de azúcares reductores expresados como azúcares invertidos» (utilizando los métodos «oficiales» de ICUMSA para cada producto de azúcar), o transicionar a métodos que midan específicamente azúcares invertidos (es decir, glucosa y fructosa individualmente o en combinación). El GTE ha adoptado el enfoque de conservar un método «oficial» o «de referencia» (con una disposición declarada como «azúcares reductores expresados como azúcares invertidos», pero introdujo el método del azúcar invertido como una alternativa de Tipo IV cuando el GTE consideró que era aplicable al producto). El problema con el Tipo I existente es la presencia de otros «azúcares reductores» que pueden inflar la concentración de «azúcar invertido» expresada. Además, los métodos de Tipo I y IV coexistentes «solo pueden aplicarse en circunstancias excepcionales para el mismo producto y disposición si existe una razón justificable». Técnicamente, sería preferible medir los «azúcares invertidos» (que podrían ser métodos de tipo II o III) en lugar de los «azúcares reductores» mediante métodos de Tipo I. Hay que tener en cuenta que la industria puede no estar en condiciones de afrontar el cambio y que, en realidad, el GTE considera útil tener un debate detallado en el CCMAS45 para destacar los beneficios de la transición, y también para garantizar que la industria tenga la capacidad de implementar estos métodos.		
Azúcares (azúcar blanco de plantación o de molino)  Azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 1/3/7-3</del> <u>GS1-3</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Las pruebas colaborativas realizadas en 1998 dieron como resultado un Horwitz insatisfactorio de 12,53 (Proc. 22nd Session ICUMSA (1998) p357. Sin embargo, debido a su amplio uso, se ha conservado y se ha bajado de categoría a ser un método «aceptado» por ICUMSA.
Azúcares (azúcar blanco de plantación o de molino)  Azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 1/3/7-3</del> <u>GS1-5</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	<u>Como método oficial, el método «ha sido sometido a pruebas colaborativas completas de acuerdo con las normas de la IUPAC». Basado en Saska et al., (2016) que afirma «En 1998 una prueba colaborativa (Proc. 22nd Session ICUMSA 1198, 358) mostró una precisión y repetibilidad superiores del método ICUMSA GS1-5 Luff-Schoorl (LS) sobre los procedimientos de Lane Eynon (LE) y Berlín.» Luego de esta prueba, el método LS fue ascendido por ICUMSA a «Oficial» y el método LE fue descendido a «Aceptado» para el azúcar de caña sin refinar. Este revisor tiene acceso a los métodos ICUMSA pero no a las «actas» donde presumiblemente se publican y discuten los estudios de validación de métodos.</u>
Azúcares (azúcar en polvo)  Azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 2/3-5</del> <u>GS2-5</u> después de filtración <u>si es necesaria para eliminar cualquier agente antiaglomerante</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Para azúcares blancos que contienen entre 0,009 % y 0,04 % de azúcares reductores. La diferencia absoluta entre dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser mayor a 0,007 %. Referencia - Proc. 23rd Session ICUMSA, 2002, p310.

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
<u>Azúcares (azúcar en polvo)</u>  <u>Azúcar invertido</u>	<u>ICUMSA GS2-4 después de filtración, si es necesaria para eliminar cualquier agente antiaglomerante</u>	<u>Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:</u>	<u>Para azúcares blancos que contengan entre 0,001 % y 0,04 % de glucosa y fructosa, la diferencia absoluta entre dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser mayor a 0,003 %. Referencia - Proc. 23rd Session ICUMSA, 2002, p310.</u>
Azúcares (azúcar blanco blando y azúcar moreno blando)  Azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 4/3-3</del> <u>GS4-3</u> (aplicable a niveles >10 % m/m)	Validado para un producto diferente; indicar cuál producto	Melazas y jarabes refinados. {Schneider F., ed. (1979): Sugar Analysis: ICUMSA methods, 41-55}. La diferencia absoluta entre dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser mayor a 1,60 %.
Azúcares (azúcar blanco blando y azúcar moreno blando)  Azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 1/3-7-3</del> <u>GS1-3</u> (aplicable a niveles >10 % m/m)	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Las pruebas colaborativas realizadas en 1998 dieron como resultado un Horwitz insatisfactorio de 12,53 (Proc. 22nd Session ICUMSA (1998) p357. Sin embargo, debido a su amplio uso, se ha conservado y se lo ha descendido a ser un método aceptado.
Azúcares (azúcar en polvo)  Azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 2/3-5</del> <u>GS2-5</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Para azúcares blancos que contienen entre 0,009 % y 0,04 % de azúcares reductores. La diferencia absoluta entre dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser mayor a 0,007 %. Referencia - Proc. 23rd Session ICUMSA, 2002, p310.
Azúcares (azúcar blanco blando y azúcar moreno blando)  Sacarosa más azúcar invertido (como azúcares reductores)	<del>ICUMSA GS 4/3-7</del> <u>GS4-7</u>	Validado para un producto diferente; indicar cuál producto	Melazas y jarabes refinados

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
Azúcares (azúcar moreno blando)  Ceniza sulfatada	<del>ICUMSA GS 1/3/4/7/8-11</del> <u>GS3-11</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Este método fue validado para el azúcar sin refinar, que también debe ser representativo del azúcar moreno blando, por lo que ICUMSA le ha otorgado el estatus de «método oficial». Referencia Proc. 20 Session ICUMSA, 1990 p 12-13, & 336-37.
Azúcares (azúcar blanco)  Polarización	<del>ICUMSA GS 2/3-4</del> <u>GS2-1</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Emmerich A. (1993): Measurement of the polarization (optical rotation) of white sugar. Description of a modified method and collaborative tests, Zuckerind, 118, 591-601.  Como se establece en GS2-1, la diferencia absoluta entre los dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser mayor a 0,094 °Z.
<u>Azúcares (azúcar en polvo)</u>  <u>Polarización</u>	<u>ICUMSA GS1-1</u>	<u>Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:</u>	<u>Se menciona a Player, M.R. (1988) Zuckering 113, 512-14 I en el método. Sin embargo, Schoonees, B. (2003) hace referencia a Player et al., (2000). Polarización de azúcar sin refinar sin el acetato de plomo básico: International collaborative test. Zuckerind 125(10): 777-782</u>
<u>Azúcares (azúcar en polvo)</u>  <u>Polarización</u>	<u>ICUMSA GS1-2</u>	<u>Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:</u>	<u>Se menciona a Player, M.R. (1988) Zuckering 113, 512-14 I en el método. Sin embargo, Schoonees, B. (2003) hace referencia a Player et al., (2000). Polarización de azúcar sin refinar sin el acetato de plomo básico: International collaborative test. Zuckerind 125(10): 777-782</u>
Azúcares (azúcar blanco de plantación o de molino)  Polarización	<del>ICUMSA GS 1/2/3-4</del> <u>GS1-1</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Se menciona a Player, M.R. (1988) Zuckering 113, 512-14 I en el método. Sin embargo, Schoonees, B. (2003) hace referencia a Player et al., (2000). Polarización de azúcar sin refinar sin el acetato de plomo básico: International collaborative test. Zuckerind 125(10): 777-782
<u>Azúcares (azúcar blanco de plantación o de molino)</u>  <u>Polarización</u>	<del>ICUMSA GS 1/2/3-4</del> <u>GS1-2</u>	<u>Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:</u>	<u>Se menciona a Player, M.R. (1988) Zuckering 113, 512-14 I en el método. Sin embargo, Schoonees, B. (2003) hace referencia a Player et al., (2000). Polarización de azúcar sin refinar sin el acetato de plomo básico: International collaborative test. Zuckerind 125(10): 777-782</u> <u>La diferencia absoluta entre dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser &gt;0,27 °Z</u>
Azúcares (azúcar en polvo)  Polarización	<del>ICUMSA GS 2/3-4</del> <u>GS2-1 después de la filtración para eliminar cualquier agente antiaglomerante si la filtración para eliminar cualquier agente antiaglomerante no es necesaria.</u>	Publicado, validación multilaboratorio; indicar referencia:	Emmerich A. (1993): Measurement of the polarization (optical rotation) of white sugar. Description of a modified method and collaborative tests, Zuckerind, 118, 591-601.  Como se establece en GS2-1, la diferencia absoluta entre los dos resultados obtenidos en condiciones de reproducibilidad no debe ser mayor a 0,094 °Z.

Producto Disposición	Método	Comentario del participante	
<u>Azúcares</u> <u>(azúcar en</u> <u>polvo)</u>  <u>Polarización</u>	<u>ICUMSA GS1-1 después de</u> <u>filtración, si es necesaria</u> <u>para eliminar cualquier</u> <u>agente antiaglomerante</u>	<u>Publicado,</u> <u>validación</u> <u>multilabora-</u> <u>torio; indicar</u> <u>referencia:</u>	<u>Se menciona a Player, M.R. (1988) Zuckering</u> <u>113, 512-14 I en el método. Sin embargo,</u> <u>Schoonees, B. (2003) hace referencia a Player</u> <u>et al., (2000). Polarización de azúcar sin refinar</u> <u>sin el acetato de plomo básico: International co-</u> <u>llaborative test. Zuckerind 125(10): 777-782</u>
<u>Azúcares</u> <u>(azúcar en</u> <u>polvo)</u>  <u>Polarización</u>	<u>ICUMSA GS1-2 después de</u> <u>filtración, si es necesaria</u> <u>para eliminar cualquier</u> <u>agente antiaglomerante</u>	<u>Publicado,</u> <u>validación</u> <u>multilabora-</u> <u>torio; indicar</u> <u>referencia:</u>	<u>Se menciona a Player, M.R. (1988) Zuckering</u> <u>113, 512-14 I en el método. Sin embargo,</u> <u>Schoonees, B. (2003) hace referencia a Player</u> <u>et al., (2000). Polarización de azúcar sin refinar</u> <u>sin el acetato de plomo básico: International co-</u> <u>llaborative test. Zuckerind 125(10): 777-782</u>

**APÉNDICE IV****LIST OF PARTICIPANTS****CHAIR****Uruguay**

Laura Flores

**MEMBER NATIONS AND MEMBER ORGANIZATIONS  
ÉTATS MEMBRES ET ORGANISATIONS MEMBRES  
ESTADOS MIEMBROS Y ORGANIZACIONES MIEMBROS****ARGENTINA**Carlos Alli  
María Mercedes Indaco**AUSTRALIA - AUSTRALIE**

Richard Coghlan

**BRAZIL - BRÉSIL - BRASIL**Ana Claudia Marquim Firmo De Araujo  
Ligia Lindner Schreiner**CHINA - CHINE**Hao Ding  
Yuzhe Li  
Yu Wei  
Jing Xiao  
Luhan Zhang**COSTA RICA**Karla Rojas  
Melina Flores Rodríguez**EGYPT - ÉGYPTE - EGIPTO**

Mariam Barsoum Onsy

**GERMANY- ALLEMAGNE - ALEMANIA**

Bertolt Kranz

**GHANA**Joycelyn Quansah  
Marian Komey**HONDURAS**

Blanca Castellanos

**HUNGARY - HONGRIE - HUNGRÍA**Péter FODOR  
Tímea SZABÓ-KOVÁCS  
Attila NAGY  
Blanka Daniella SZILVÁSSY**INDIA - INDE**Dr. Ananthan Rajendran  
Sh. Jamin Patel  
Prof (Dr) Alka Rao**JAPAN - JAPÓN**Hidetaka Kobayashi  
Yushi Yamamoto**MALAYSIA - MALAISIE - MALASIA**Siti Fatimah binti Leham  
Wan Zalina binti Wan Faizal**MOROCCO - MAROC - MARRUECOS**Ms. MESSAOUDI Bouchra  
Dr. Lalla Chrif ALAOUI  
Mr. DIOURI Mounir  
Mr. RAHLAOUI Mounir**PANAMA - PANAMÁ**Andrés Rivera Mondragón  
Joseph Gallardo  
Leticia De Nuñez**PARAGUAY**

Mauricio Rebollo

**PORTUGAL**

Elsa Gonçalves

**SAUDI ARABIA - ARABIE SAOUDITE - ARABIA SAUDITA**Abdulaziz A. Al Qaud  
Abdullah A. Al Sayari  
Mohrah A. Alenazi  
Mubarak M. AL-Garaiwi**SENEGAL - SÉNÉGAL**M. Léon Niassy COLY  
Mme Maréme SANDANI**SPAIN - ESPAGNE - ESPAÑA**

Ana Cristina Pérez de Diego Camacho

**THAILAND - THAÏLANDE - TAILANDIA**Ms Chitlada Booncharoen  
Ms Kittiporn Phuangasuk  
Ms Rungrassamee Mahakhaphong  
Mr Wittawat Kaewdee**TÜRKIYE**Afranur OZCOBAN  
Gülşah YILDIRIM**UGANDA - OUGANDA**Arthur Mukanga  
Joseph Iberet  
Michael Bamuwamye  
Moses Matovu  
Pamela Akwap**UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND  
NORTHERN IRELAND  
ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET  
D'IRLANDE DU NORD  
REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA  
DEL NORTE**

Bhavna Parmar

**UNITED REPUBLIC OF TANZANIA –  
RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE –  
REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA**

Fatuma Mauniko

**UNITED STATES OF AMERICA  
ÉTATS-UNIS D'AMERIQUE  
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

Alexandra Ferraro

Patrick Gray  
Thomas Weber

**URUGUAY**

Ana Bonini  
Carolina Luzardo  
Horacio Heinzen  
Rosana Reinares  
Liz Cordero Elizondo

**OBSERVERS - OBSERVATEURS - OBSERVADORES**

**AOAC INTERNATIONAL**

Constance Bahr  
Katerina Mastovska

**FÉDÉRATION INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'APICULTURE (APIMONDIA)**

Riccardo Jannoni-Sebastianini  
Etienne Bruneau  
Miguel Vilas Boas  
Norberto Garcia

**NORDIC-BALTIC COMMITTEE ON FOOD ANALYSIS (NMKL)**

Eystein Oveland