



NORMA MEXICANA

NMX-F-074-SCFI-2011

**ALIMENTOS PARA HUMANOS - ACEITES ESENCIALES,
ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES -
DETERMINACION DEL INDICE DE REFRACCION CON EL
REFRACTOMETRO DE ABBÉ - METODO DE PRUEBA
(CANCELA A LA NMX-F-074-SCFI-2006)**

**FOODS FOR HUMANS - ESSENTIAL OILS, VEGETABLE OR
ANIMAL FATS AND OILS - DETERMINATION OF REFRACTIVE
INDEX BY THE ABBE REFRACTOMETER - TEST METHOD**



PREFACIO

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes Empresas e Instituciones:

- AARHUS KARLSHAMN MEXICO, S.A. DE C.V.
- ASOCIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES DE ACEITES Y MANTECAS COMESTIBLES, A.C.
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE ACEITES, GRASAS, JABONES Y DETERGENTES, A.C.
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES, A.C.
- CAMARA DE ACEITES Y PROTEINAS DE OCCIDENTE, A.C.
- CARGILL DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES Y SIMILARES
- CORAL INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.
- DANISCO MEXICANA, S.A. DE C.V.
- FABRICA DE JABON LA CORONA, S.A. DE C.V.
- INDUSTRIAL PATRONA, S.A. DE C.V.
- RAGASA INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número de capítulo		Página
1	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2	DEFINICIONES	1
3	FUNDAMENTO	2
4	REACTIVOS Y MATERIALES	2
5	APARATOS Y EQUIPO	2
6	MUESTRAS	3
7	PROCEDIMIENTO	4
8	EXPRESION DE RESULTADOS	5
9	REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD	5
10	CONVERSION DE INDICE DE REFRACCION A INDICE DE REFRACCION BUTYRO	6
11	APENDICE NORMATIVO	8
12	VIGENCIA	8
13	BIBLIOGRAFIA	8
14	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES	9



NORMA MEXICANA

NMX-F-074-SCFI-2011

ALIMENTOS PARA HUMANOS - ACEITES ESENCIALES, ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES - DETERMINACION DEL INDICE DE REFRACCION CON EL REFRACTOMETRO DE ABBÉ - METODO DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-F-074-SCFI-2006)

**FOODS FOR HUMANS - ESSENTIAL OILS, VEGETABLE OR
ANIMAL FATS AND OILS - DETERMINATION OF REFRACTIVE
INDEX BY THE ABBE REFRACTOMETER - TEST METHOD**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para determinar el índice de refracción, con el refractómetro de Abbé en aceites esenciales y aceites y grasas vegetales o animales.

2 DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se establece la siguiente definición:

2.1 Índice de refracción:

Es la relación que existe entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción, ángulos que se forman al pasar un rayo de luz del aire a otro medio, en que la luz se propaga con diferentes velocidades.



3 FUNDAMENTO

El método se basa en la determinación del índice de refracción, ya sea por medida directa del ángulo de refracción o bien por la observación directa del límite de reflexión total manteniéndose la sustancia dentro de las condiciones de isotropismo y transparencia.

4 REACTIVOS Y MATERIALES

4.1 Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan, deben ser grado analítico; cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

4.1.1 Disolvente adecuado para la limpieza de los prismas. (tricloroetileno, tolueno o éter de petróleo).

4.1.2 Sulfato de sodio anhidro.

4.2 Materiales

4.2.1 Paño de algodón o papel especial para limpieza de lentes.

4.2.2 Papel filtro de poro fino.

4.2.3 Material común de laboratorio.

5 APARATOS Y EQUIPO

5.1 Refractómetro de Abbé con escala graduada directamente en términos de índice de refracción de 1,3000 a 1,7000 con precisión de $\pm 0,0002$.

5.1.1 En aceites y grasas ordinarias, las temperaturas recomendables para efectuar la determinación son de 298 K (25 °C), 313 K (40 °C) y 333 K (60 °C), dependiendo de su punto de fusión.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

- 5.1.2** Las determinaciones en aceites esenciales se realizan a 293 K (20 °C). Para los aceites esenciales que no se encuentren líquidos a esta temperatura, se adoptarán las temperaturas de 298 K (25 °C) ó 303 K (30 °C), según el punto de fusión de los aceites esenciales considerados.
- 5.2** Baño con recirculación de agua con control de temperatura y con precisión de $\pm 0,1$ K (0,1 °C).
- 5.3** Fuente de luz

Si el refractómetro está equipado con un compensador, una lámpara de tungsteno o bulbo con luz de día es permisible. De otra forma, se requiere una luz monocromática, tal como la de una lámpara eléctrica de vapor de sodio.

6 MUESTRAS

- 6.1** Preparación de la muestra de prueba
- 6.1.1** En esta determinación se utilizan una ó dos gotas de muestra filtrada y seca (véase 10.1).
- 6.1.2** En el caso de los aceites esenciales, la muestra representativa se prepara de la siguiente forma:
- 6.1.2.1** Si el aceite esencial es sólido o parcialmente sólido a la temperatura ambiente, debe fundirse; para lo cual se calienta a una temperatura aproximada de 10 K (10 °C) arriba de su punto de fusión.
- Se debe de guardar en un matraz Erlenmeyer caliente, llenándolo hasta los dos tercios de su capacidad. Si el aceite esencial contiene aldehídos, debe evitarse la entrada de aire en el recipiente que lo contiene mientras se realiza esta operación, para lo cual se afloja la tapa pero no se retira.
- 6.1.2.2** Si el aceite esencial es líquido a temperatura ambiente, debe colocarse en un frasco a la misma temperatura.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

6.1.2.3 En ambos casos debe añadirse al frasco, sulfato de sodio anhidro, en una cantidad que corresponda al 5 % del peso del aceite esencial, y se agita vigorosamente.

6.1.2.4 Luego se filtra la muestra. En el caso de aceites esenciales sólidos, debe guardarse la muestra fundida en una estufa caliente a 50 °C máximo, pero cuidando de no mantenerlo ahí más tiempo del necesario. Estas operaciones deben ser realizadas inmediatamente antes del análisis.

7 PROCEDIMIENTO

7.1 Calibración del instrumento

7.1.1 La calibración del instrumento debe verificarse efectuando una prueba con una placa de índice de refracción conocido, que generalmente se obtiene al adquirir el refractómetro. La placa se adhiere al prisma superior por medio de un líquido de alto índice de refracción (generalmente bromonaftaleno) y se efectúa la lectura. Los errores pueden corregirse por medio del tornillo de ajuste.

7.2 Después de calibrado, el refractómetro se coloca frente a la fuente de luz; se inserta el termómetro y se ajusta la circulación de agua, de manera que los prismas adquieran la temperatura adecuada. Los prismas se limpian con el disolvente y se dejan secar.

7.3 Se coloca una gota de la muestra sobre el prisma inferior y se presiona con el superior hasta que ambos queden juntos. Se ajusta la luz de manera que penetre en el aparato. Se enfoca el ocular sobre las líneas transversales cruzadas y sobre los lentes de la escala.

7.4 Moviendo el brazo del prisma se encuentra que la parte baja del campo está oscura y la superior iluminada. En general la línea divisoria siempre es colorida. Se gira la cremallera de ajuste cromático, hasta que aparezca una línea fina de separación perfectamente definida.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

- 7.5** Se mueve el brazo del prisma hasta que la línea de separación se encuentre en la intersección del retículo.
- 7.6** Se toman varias lecturas del índice de refracción en la escala hasta la cuarta cifra decimal.

8 EXPRESION DE RESULTADOS

El promedio de las lecturas efectuadas nos da el índice de refracción buscado. En caso de no disponer del baño a temperatura constante, (diferencia no mayor de 3°C) la corrección del índice de refracción por temperatura se hace utilizando la siguiente expresión:

$$R = R' + K (T' - T)$$

En donde:

- R es la lectura de la temperatura de referencia a T en K (°C);
 R' es la lectura de la temperatura T' en K (°C);
 T es la temperatura de referencia;
 T' Temperatura a la cual se hizo la lectura R';
 K 0,55 para grasas y 0,58 para aceites.

Correcciones por temperatura

- K= 0.00035 para T= 20 °C,
 K= 0.00036 para T= 40, 50, 60 °C, y
 K= 0.00037 para T= 80 °C y más.

NOTA: Si se desea obtener el Índice de Refracción Butyro, se puede utilizar la Tabla de conversión (véase 10)

9 REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD

9.1 Repetibilidad

La diferencia entre resultados sucesivos, obtenidos con el mismo método, sobre materiales de prueba idénticos y bajo las mismas condiciones (mismo operador, mismo aparato y mismo laboratorio); no debe ser mayor del 0,05%.

9.2 Reproducibilidad



La diferencia entre resultados individuales obtenidos con el mismo método, sobre materiales de prueba idénticos, pero bajo diferentes condiciones (diferentes operadores, diferentes aparatos, diferentes laboratorios o a diferentes tiempos); no debe ser mayor del 0,1 %.

10 CONVERSION DE INDICE DE REFRACCION A INDICE DE REFRACCION BUTYRO

INDICE DE REFRACCION (n_D)	INDICE DE REFRACCION BUTYRO CUARTA DECIMAL DE (n_D)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,422	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1
1,423	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4
1,424	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6
1,425	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8
1,426	5,0	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1
1,427	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,4
1,428	7,5	7,6	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2	8,4	8,5	8,6
1,429	8,7	8,9	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	9,9
1,430	10,0	10,1	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,9	11,0	11,1
1,431	11,3	11,4	11,5	11,6	11,8	11,9	12,0	12,2	12,3	12,4
1,432	12,5	12,7	12,8	12,9	13,0	13,2	13,3	13,5	13,6	13,7
1,433	13,8	14,0	14,1	14,2	14,4	14,5	14,6	14,7	14,9	15,0
1,434	15,1	15,3	15,4	15,5	15,6	15,8	15,9	16,0	16,2	16,3
1,435	16,4	16,6	16,7	16,8	17,0	17,1	17,2	17,4	17,5	17,6
1,436	17,8	17,9	18,0	18,2	18,3	18,4	18,5	18,7	18,8	18,9
1,437	19,1	19,2	19,3	19,5	19,6	19,7	19,8	20,0	20,1	20,2
1,438	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21,1	21,2	21,3	21,4	21,6
1,439	21,7	21,8	22,0	22,1	22,2	22,4	22,5	22,6	22,7	22,9
1,440	23,0	23,2	23,3	23,4	23,5	23,7	23,8	23,9	24,1	24,2
1,441	24,3	24,5	24,6	24,7	24,8	25,0	25,1	25,2	25,4	25,5
1,442	25,6	25,8	25,9	26,1	26,2	26,3	26,5	26,6	26,7	26,9
1,443	27,0	27,1	27,3	27,4	27,5	27,7	27,8	27,9	28,1	28,2
1,444	28,3	28,5	28,6	28,7	28,9	29,0	29,2	29,3	29,4	29,6
1,445	29,7	29,9	30,0	30,1	30,3	30,4	30,6	30,7	30,8	30,9
1,446	31,1	31,2	31,4	31,5	31,6	31,8	31,9	32,1	32,2	32,3
1,447	32,5	32,6	32,8	32,9	33,0	33,2	33,3	33,5	33,6	33,7
1,448	33,9	34,0	34,2	34,3	34,4	34,6	34,7	34,9	35,0	35,1
1,449	35,3	35,4	35,6	35,7	35,8	36,0	36,1	36,3	36,4	36,5



SECRETARÍA DE ECONOMÍA

(Concluye) CONVERSION DE INDICE DE REFRACCION A INDICE DE REFRACCION BUTYRO

INDICE DE REFRACCION (n_D)	INDICE DE REFRACCION BUTYRO CUARTA DECIMAL DE (n_D)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,450	36,7	36,8	37,0	37,1	37,2	37,4	37,5	37,7	37,8	37,9
1,451	38,1	38,2	38,3	38,5	38,6	38,7	38,9	39,0	39,2	39,3
1,452	39,5	39,6	39,7	39,9	40,0	40,1	40,3	40,4	40,6	40,7
1,453	40,9	41,0	41,1	41,3	41,4	41,5	41,7	41,8	42,0	42,1
1,454	42,3	42,4	42,5	42,7	42,8	43,0	43,1	43,3	43,4	43,6
1,455	43,7	43,9	44,0	44,2	44,3	44,4	44,6	44,7	44,9	45,0
1,456	45,2	45,3	45,5	45,6	45,7	45,9	46,0	46,2	46,3	46,4
1,457	46,6	46,7	46,9	47,0	47,2	47,3	47,5	47,6	47,7	47,9
1,458	48,0	48,2	48,3	48,5	48,6	48,8	48,9	49,1	49,2	49,4
1,459	49,5	49,7	49,8	50,0	50,1	50,2	50,4	50,5	50,7	50,8
1,460	51,0	51,1	51,3	51,4	51,6	51,7	51,9	52,0	52,2	52,3
1,461	52,5	52,7	52,8	53,0	53,1	53,3	53,4	53,6	53,7	53,9
1,462	54,0	54,2	54,3	54,5	54,6	54,8	55,0	55,1	55,3	55,4
1,463	55,6	55,7	55,9	56,0	56,2	56,3	56,5	56,6	56,8	56,9
1,464	57,1	57,3	57,4	57,6	57,7	57,9	58,0	58,2	58,3	58,5
1,465	58,6	58,8	58,9	59,1	59,2	59,4	59,5	59,7	59,8	60,0
1,466	60,2	60,3	60,5	60,6	60,8	60,9	61,1	61,2	61,4	61,5
1,467	61,7	61,8	62,0	62,2	62,3	62,5	62,6	62,8	62,9	63,1
1,468	63,2	63,4	63,5	63,7	63,8	64,0	64,2	64,3	64,5	64,7
1,469	64,8	65,0	65,1	65,3	65,4	65,6	65,7	65,9	66,1	66,2
1,470	66,4	66,5	66,7	66,8	67,0	67,2	67,3	67,5	67,7	67,8
1,471	68,0	68,1	68,3	68,4	68,6	68,7	68,9	69,1	69,2	69,4
1,472	69,5	69,7	69,9	70,0	70,2	70,3	70,5	70,7	70,8	71,0
1,473	71,1	71,3	71,4	71,6	71,8	71,9	72,1	72,2	72,4	72,5
1,474	72,7	72,9	73,0	73,2	73,3	73,5	73,7	73,8	74,0	74,1
1,475	74,3	74,5	74,6	74,8	75,0	75,1	75,3	75,5	75,6	75,8
1,476	76,0	76,1	76,3	76,5	76,7	76,8	77,0	77,2	77,3	77,5
1,477	77,7	77,9	78,1	78,2	78,4	78,6	78,7	78,9	79,1	79,2
1,478	79,4	79,6	79,8	80,0	80,1	80,3	80,5	80,6	80,8	81,0
1,479	81,2	81,3	81,5	81,7	81,9	82,0	82,2	82,4	82,5	82,7
1,480	82,9	83,1	83,2	83,4	83,6	83,8	83,9	84,1	84,3	84,5
1,481	84,6	84,8	85,0	85,2	85,3	85,5	85,7	85,9	86,0	86,2
1,482	86,4	86,6	86,7	86,9	87,1	87,3	87,5	87,6	87,7	88,0
1,483	88,2	88,3	88,5	88,7	88,9	89,1	89,2	89,4	89,6	89,8
1,484	90,0	90,2	90,3	90,5	90,7	90,9	91,1	91,2	91,4	91,6
1,485	91,8	92,0	92,1	92,3	92,5	92,7	92,9	93,0	93,2	93,4
1,486	93,6	93,8	94,0	94,1	94,3	94,5	94,7	94,8	95,0	95,2
1,487	95,4	95,6	95,8	96,0	96,1	96,3	96,5	96,7	96,9	97,0
1,488	97,2	97,4	97,6	97,8	98,0	98,1	98,3	98,5	98,7	98,9
1,489	99,1	99,2	99,4	99,6	99,8	100,0				



11 APENDICE NORMATIVO

- 11.1 Si la muestra no es líquida se funde, se filtra a través de papel filtro de poro fino para quitar cualquier impureza y los últimos restos de humedad. La muestra debe estar completamente seca.
- 11.2 Si no se cuenta con el Refractómetro de Abbé, referirse al manual técnico del refractómetro disponible.

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 BIBLIOGRAFIA

- NOM-008-SCFI-2011 Sistema General de Unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- NMX-F-074-SCFI-2006 Alimentos para humanos - Aceites Esenciales, aceites y grasas vegetales o animales – Determinación del índice de refracción con el refractómetro de Abbé. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de febrero de 2006.
- Farris, K. Production Editor; "Official Methods and Recommended Practices of the AOCS"; Sixth Edition; American Oil Chemists' Society; 2009.
- Official Methods of Analysis of AOAC International 16th Ed., 4th Revision, 1998, Vol. II (921.08) 41.1.07.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

14 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma coincide totalmente con la Norma Internacional "Refractive Index ISO 489" en su Método A "Refractometric Method" cuya descripción "Measurements are made using an Abbe refractometer" coincide con el objetivo de esta Norma Mexicana.

México, D.F., a

El Director General, **CHRISTIAN TURÉGANO ROLDÁN**.- Rúbrica.