

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
924-83**

**FRUTAS Y PRODUCTOS  
DERIVADOS.  
DETERMINACION DE SOLIDOS  
SOLUBLES POR  
REFRACTOMETRIA.**

**(1<sup>ra.</sup> REVISION)**



## PROLOGO

Esta norma sustituye a la Norma Venezolana COVENIN 924 Frutas y Productos derivados. Determinación de sólidos solubles del año 1.977.

TRAMITE

COMITE: CT10 ALIMENTOS

PRESIDENTE: Dr. HORACIO ROSALES

SECRETARIA: Ing. MILAGROS DIAZ

SUBCOMITE: SC6 FRUTAS Y PRODUCTOS DERIVADOS

COORDINADORA: Lic. OMAIRA GUAITA

PARTICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTES

MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA  
SOCIAL - DIVISION HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Horacio Rosales  
Ofelia Herrera

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE  
"Rafael Rangel"

Eddy Salas de Mejías  
Gladys de Anderson  
Milagros Polanco

ASOCIACION DE INDUSTRIALES PROCESADORES  
DE CRITICOS (ASOINPROCI)

Manuel Cols Páez

INDUSTRIA LACTEA VENEZOLANA (INDULAC)

Miriam Gutiérrez  
Gladys Méndez

INDUSTRIAS LACTEAS DE PERIJA C.A.  
(ILAPECA)

Ricardo Rueda

FRESCA

Marisol de Manzo

JUGOS Y CONCENTRADOS NACIONALES S.A.  
(JUCONASA)

Eddy de Deibis

ASOCIACION VENEZOLANA DE EXPORTADORES  
(AVEX)

Gustavo Leres Ruiz

INDUSTRIAS LACTEAS CARABOBO C.A.  
(INLACA)

Freddy Mujica

DISFRUTA C.A.

Giorgio Pin

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE FARMACIA

ESPECIALIDADES ALIMENTICIAS S.A.

CAMARA VENEZOLANA DE LA INDUSTRIA  
DE ALIMENTOS (CAVIDEA)

Antonieta Roye de Algarbe

Rosmarie de Boer

Manuel Cols Páez

DISCUSION PUBLICA:

FECHA DE ENVIO: 18-11-82

DURACION: 45 días

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 22-06-83

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 09-08-83

4.1.1.1 El producto se agita perfectamente para asegurar una muestra uniforme y luego se filtra a través de algodón absorbente o papel de filtración rápida (3.6).

4.1.2 Jaleas de frutas, almibares, salsa de tomate y mermeladas.

4.1.2.1 Se prepara una solución pesando 75 g de muestra perfectamente mezclada y se transfiere a un matraz aforado de 500 ml. Se añade agua destilada y se calienta en baño de maría (3.4) si se considera necesario. Se controla la temperatura ( $70^{\circ}\text{C}$ ) para que la inversión de la sacarosa sea mínima.

4.1.2.2 Se enfría a  $20^{\circ}\text{C}$ , se diluye hasta el aforo con agua destilada, se agita y se transfieren exactamente 100 ml de la solución a un vaso de precipitado de 100 ml (3.5) previamente tarado y se pesa. La diferencia de peso con la tara del vaso, corresponde al peso de los 100 ml de solución.

Luego se filtra, a través de algodón absorbente o papel de filtración rápida (3.6).

4.1.3 Frutas frescas, frutas secas (productos con sólidos gruesos en suspensión).

4.1.3.1 Se pesan y reducen a pulpa fina unos 100 g del producto mediante un aparato (3.2) y luego se mezcla. Debe tenerse especial cuidado en eliminar las semillas y realizar la operación tan rápidamente como sea posible para evitar pérdida de humedad.

4.1.3.2 En el caso de productos envasados en recipientes de gran volumen, debe mezclarse muy bien su contenido antes de tomar la porción de muestra para reducirla a pulpa fina.

4.1.3.3 Se pesan 75 g de muestra triturada y homogeneizada, se transfieren a un vaso de precipitado de 500 ml (3.5), se añaden aproximadamente 200 ml de agua destilada y se hierve durante una hora reponiendo cada cierto tiempo el agua que se pierde por evaporación.

4.1.3.4 Se transfiere a un matraz aforado de 500 ml, se enfría a 20°C se lleva hasta el aforo con agua destilada y se mezcla perfectamente. De esta solución se toman exactamente 100 ml y se transfieren a un vaso de precipitado de 100 ml previamente tarado y se pesa; la diferencia del peso con la tara del vaso corresponde al peso de 100 ml de solución. Una vez pesado se filtra a través de algodón absorbente o papel de filtración rápida (3.6).

#### 4.2 DETERMINACION

4.2.1 Se hace circular agua a temperatura constante, preferiblemente a 20°C, a través de la camisa del refractómetro (3.7) para que el aparato adquiera dicha temperatura.

4.2.2 Con una varilla de vidrio (3.8) se coloca una porción de la muestra previamente preparada según 4.1 en el refractómetro. Se debe esperar 1 min antes de realizar la lectura para que la temperatura de los prismas y de la muestra sea la misma y constante.

4.2.3 Si la lectura se hace a una temperatura diferente a 20°C, se corrige ésta para la temperatura de referencia de 20°C, usando la tabla II.

### 5 EXPRESION DE LOS RESULTADOS

Los sólidos solubles del producto se expresan en grados Brix y se calculan de la siguiente forma:

#### 5.1 JUGOS, NECTARES DE FRUTAS, JUGO DE TOMATE Y ALMIBAR

5.1.1 Los grados Brix se obtienen directamente de la lectura del refractómetro, si se usa un refractómetro que de la lectura expresada como tal, o por medio de la tabla 1 si la da en términos del índice de refracción. Si es necesario, se efectúa la corrección de temperatura con la tabla II y la corrección de acidez con la tabla III.

## 5.2 JALEAS DE FRUTAS, ALMIBARES, SALSA DE TOMATE Y MERMELADAS.

5.2.1 Como se hizo una dilución de 75 g de producto en 500 ml se aplica la fórmula siguiente:

$$S_s = \frac{m \times S}{15}$$

Donde:

$S_s$  = Contenido de sólidos solubles en el producto, expresado en grados Brix.

$m$  = Masa de los 100 ml de muestra preparada, en gramos.

$S$  = Contenido de sólidos solubles en la muestra preparada, determinado por medio de la lectura del refractómetro, una vez corregido para temperatura y acidez.

## 5.3 FRUTAS FRESCAS Y FRUTAS SECAS

5.3.1 Si se desea expresar el resultado como contenido de sólidos solubles en 100 g de producto después de haber eliminado la semilla, se aplica la fórmula indicada en 5.2.1

## 6 INFORME

El informe del ensayo debe contener como mínimo la siguiente información:

6.1 Ensayo realizado según la Norma COVENIN Nº 924

6.2 Fecha en la cual se realizó el ensayo

6.3 Identificación de la muestra

6.4 Resultados del ensayo

6.5 Observaciones

6.6 Realizado por:

BIBLIOGRAFIA

- COPANT 934 - 1978 Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Método de determinación de los sólidos solubles.  
(Comisión Panamericana de Normas Técnicas).
- Kramer and Twigg 1973. "Quality Control for the food industry" vol 2 The AVI Publishing Company Inc. Westport.



TABLA I Indice de Refracción Contra Sólidos Solubles a 20°C

Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix
1,3330	0,0	1,3403	5,0	1,3478	10,0
,3333	,2	,3406	,2	,3481	,2
,3336	,4	,3409	,4	,3485	,4
,3339	,6	,3412	,6	,3488	,6
,3341	,8	,3415	,8	,3491	,8
1,3344	1,0	1,3418	6,0	1,3494	11,0
,3347	,2	,3421	,2	,3497	,2
,3350	,4	,3424	,4	,3500	,4
,3353	,6	,3427	,6	,3503	,6
,3356	,8	,3430	,8	,3506	,8
1,3359	2,0	1,3433	7,0	1,3509	12,0
,3362	,2	,3436	,2	,3512	,2
,3365	,4	,3439	,4	,3516	,4
,3368	,6	,3442	,6	,3519	,6
,3370	,8	,3445	,8	,3522	,8
1,3373	3,0	1,3448	8,0	1,3525	13,0
,3376	,2	,3451	,2	,3528	,2
,3379	,4	,3454	,4	,3531	,4
,3382	,6	,3457	,6	,3534	,6
,3385	,8	,3460	,8	,3538	,8
1,3388	4,0	1,3463	9,0	1,3541	14,0
,3391	,2	,3466	,2	,3544	,2
,3394	,4	,3469	,4	,3547	,4
,3397	,6	,3472	,6	,3550	,6
,3400	,8	,3475	,8	,3554	,8

Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix
1,3557	15,0	1,3638	20,0	1,3723	25,0
,3560	,2	,3642	,2	,3726	,2
,3563	,4	,3645	,4	,3730	,4
,3566	,6	,3648	,6	,3733	,6
,3570	,8	,3652	,8	,3737	,8
1,3573	16,0	1,3655	21,0	1,3740	26,0
,3576	,2	,3658	,2	,3744	,2
,3579	,4	,3662	,4	,3747	,4
,3582	,6	,3665	,6	,3751	,6
,3586	,8	,3668	,8	,3754	,8
1,3589	17,0	1,3672	22,0	1,3758	27,0
,3592	,2	,3675	,2	,3761	,2
,3596	,4	,3679	,4	,3765	,4
,3599	,6	,3682	,6	,3768	,6
1,3602	,8	,3685	,8	,3772	,8
1,3605	18,0	1,3689	23,0	1,3775	28,0
1,3609	,2	,3692	,2	,3779	,2
,3612	,4	,3696	,4	,3782	,4
,3615	,6	,3699	,6	,3786	,6
,3618	,8	1,3703	,8	,3789	,8
1,3622	19,0	1,3706	24,0	1,3793	29,0
,3625	,2	,3709	,2	,3797	,2
,3628	,4	,3713	,4	,3800	,4
,3632	,6	,3716	,6	,3804	,6
,3635	,8	,3720	,8	,3807	,8

.../...

Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix
1,3811	30,0	1,3920	36,0	1,4036	42,0
,3815	,2	24	,2	40	,2
,3818	,4	28	,4	44	,4
,3822	,6	31	,6	48	,6
,3825	,8	35	,8	52	,8
1,3829	31,0	1,3939	37,0	1,4056	43,0
,3833	,2	43	,2	60	,2
,3836	,4	47	,4	64	,4
,3840	,6	50	,6	68	,6
,3843	,8	54	,8	72	,8
1,3847	32,0	1,3958	38,0	1,4076	44,0
,3851	,2	62	,2	80	,2
,3854	,4	66	,4	84	,4
,3858	,6	70	,6	88	,6
,3861	,8	74	,8	92	,8
1,3865	33,0	1,3978	39,0	1,4096	45,0
,3869	,2	82	,2	1,4100	,2
,3872	,4	86	,4	04	,4
,3876	,6	89	,6	09	,6
,3879	,8	93	,8	13	,8
1,3883	34,0	1,3997	40,0	1,4117	46,0
,3887	,2	1,4001	,2	21	,2
,3891	,4	05	,4	25	,4
,3894	,6	08	,6	29	,6
,3898	,8	12	,8	33	,8
1,3902	35,0	1,4016	41,0	1,4137	47,0
,3906	,2	20	,2	41	,2
,3909	,4	24	,4	45	,4
,3913	,6	28	,6	50	,6
,3916	,8	32	,8	54	,8

Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix
1,4158	48,0	1,4285	54,0	1,4418	60,0
62	,2	89	,2	23	,2
66	,4	94	,4	27	,4
71	,6	98	,6	32	,6
75	,8	1,4303	,8	36	,8
1,4179	49,0	1,4307	55,0	1,4441	61,0
83	,2	11	,2	46	,2
87	,4	16	,4	50	,4
92	,6	20	,6	55	,6
96	,8	25	,8	59	,8
1,4200	50,0	1,4329	56,0	1,4464	62,0
04	,2	33	,2	68	,2
08	,4	38	,4	73	,4
13	,6	42	,6	77	,6
17	,8	47	,8	82	,8
1,4221	51,0	1,4351	57,0	1,4486	63,0
25	,2	55	,2	91	,2
29	,4	60	,4	95	,4
34	,6	64	,6	1,4500	,6
38	,8	69	,8	1,4504	,8
1,4242	52,0	1,4373	58,0	1,4509	64,0
46	,2	78	,2	14	,2
51	,4	82	,4	18	,4
55	,6	87	,6	23	,6
60	,8	91	,8	27	,8
1,4264	53,0	1,4396	59,0	1,4532	65,0
68	,2	1,4400	,2	37	,2
72	,4	05	,4	41	,4
77	,6	09	,6	46	,6
81	,8	14	,8	50	,8

Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix	Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix
1,4555	66,0	1,4700	72,0	1,4850	78,0
60	,2	05	,2	55	,2
65	,4	10	,4	60	,4
69	,6	15	,6	65	,6
74	,8	20	,8	71	,8
1,4579	67,0	1,4725	73,0	1,4876	79,0
84	,2	30	,2	81	,2
89	,4	35	,4	86	,4
93	,6	40	,6	91	,6
1,4598	,8	44	,8	1,4896	,8
1,4603	68,0	1,4749	74,0	1,4901	80,0
07	,2	54	,2	06	,2
12	,4	59	,4	12	,4
17	,6	64	,6	17	,6
22	,8	69	,8	22	,8
1,4627	69,0	1,4774	75,0	1,4927	81,0
31	,2	79	,2	33	,2
36	,4	84	,4	38	,4
41	,6	89	,6	43	,6
46	,8	94	,8	49	,8
1,4651	70,0	1,4799	76,0	1,4954	82,0
56	,2	1,4804	,2	59	,2
61	,4	10	,4	64	,4
66	,6	15	,6	70	,6
71	,8	20	,8	75	,8
1,4676	71,0	1,4825	77,0	1,4980	83,0
81	,2	30	,2	85	,2
85	,4	35	,4	91	,4
90	,6	40	,6	1,4996	,6
95	,8	45	,8	1,5001	,8

Indice de refracción a 20°C	Sólidos solubles expresados en grados Brix
1,5007	84,0
12	,2
17	,4
22	,6
28	,8
1,5033	85,0

**Tabla II** Corrección de los sólidos solubles cuando se efectúan lecturas a temperaturas diferentes a 20°C

Sólidos solubles expresados en grados Brix	Temperatura °C														
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Sustraer de los sólidos solubles															
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,61	0,63	0,63
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55
14	0,33	0,35	0,37	0,37	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,48
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Agregar a los sólidos solubles															
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

....

.../...

26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
27	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
-28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81



Tabla III Corrección de Acidez para la Determinación de Sólidos solubles (Agregar a los sólidos solubles)

<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>	<u>% Acid. Corr.</u>		
0,0	0,00	6,0	1,15	12,0	2,27	18,0	3,35	24,0	4,41
0,2	0,04	6,2	1,19	12,2	2,31	18,2	3,38	24,2	4,44
0,4	0,08	6,4	1,23	12,4	2,35	18,4	3,42	24,4	4,48
0,6	0,12	6,6	1,27	12,6	2,39	18,6	3,46	24,6	4,51
0,8	0,16	6,8	1,30	12,8	2,42	18,8	3,49	24,8	4,54
1,0	0,20	7,0	1,34	13,0	2,46	19,0	3,53	25,0	4,58
1,2	0,24	7,2	1,38	13,2	2,50	19,2	3,56	25,2	4,62
1,4	0,28	7,4	1,42	13,4	2,54	19,4	3,59	25,4	4,66
1,6	0,32	7,6	1,46	13,6	2,57	19,6	3,63	25,6	4,69
1,8	0,36	7,8	1,50	13,8	2,61	19,8	3,68	25,8	4,73
2,0	0,39	8,0	1,54	14,0	2,64	20,0	3,70	26,0	4,76
2,2	0,43	8,2	1,58	14,2	2,69	20,2	3,73	26,2	4,79
2,4	0,47	8,4	1,62	14,4	2,72	20,4	3,77	26,4	4,83
2,6	0,51	8,6	1,66	14,6	2,75	20,6	3,80	26,6	4,86
2,8	0,54	8,8	1,69	14,8	2,78	20,8	3,84	26,8	4,90
3,0	0,58	9,0	1,72	15,0	2,81	21,0	3,88	27,0	4,94
3,2	0,62	9,2	1,76	15,2	2,85	21,2	3,91	27,2	4,97
3,4	0,66	9,4	1,80	15,4	2,89	21,4	3,95	27,4	5,00
3,6	0,70	9,6	1,83	15,6	2,93	21,6	3,99	27,6	5,03
3,8	0,72	9,8	1,87	15,8	2,97	21,8	4,02	27,8	5,06
4,0	0,78	10,0	1,91	16,0	3,00	22,0	4,05	28,0	5,10
4,2	0,81	10,2	1,95	16,2	3,03	22,2	4,09	28,2	5,14
4,4	0,85	10,4	1,99	16,4	3,06	22,4	4,13	28,4	5,18
4,6	0,89	10,6	2,03	16,6	3,09	22,6	4,17	28,6	5,22
4,8	0,93	10,8	2,06	16,8	3,13	22,8	4,20	28,8	5,25
5,0	0,97	11,0	2,10	17,0	3,17	23,0	4,24	29,0	5,28
5,2	1,01	11,2	2,14	17,2	3,21	23,2	4,27	29,2	5,31
5,4	1,04	11,4	2,18	17,4	3,24	23,4	4,30	29,4	5,35
5,6	1,07	11,6	2,21	17,6	3,27	23,6	4,34	29,6	5,39
5,8	1,11	11,8	2,24	17,8	3,31	23,8	4,38	29,8	5,42

.../...

.../...

% Acid.	Corr.
30,0	5,46
30,2	5,49

A N E X O

El refractómetro puede ser tipo Abbe, Karl Zeiss o equivalente.

COVENIN  
924-83

CATEGORIA  
D

---

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES  
MINISTERIO DE FOMENTO  
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12  
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12  
CARACAS

publicación de:



CDU: 664.8 : 543

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .  
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

---