

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
224-88
ISO-370-75**

**CONVERSION DE PULGADAS A
MILIMETROS Y VICEVERSA.**



PROLOGO

La presente norma es una adopción textual de la Norma ISO-370 - 1975 "TOLERANCED DIMENSIONS - CONVERSION FROM INCHES INTO MILLIMETRES AND VICEVERSA" que sustituye en todo su ámbito a la Norma NORVEN 224-65" CONVERSION DE DIMENSIONES CON TOLERANCIAS DE PULGADAS A MILIMETROS Y VICEVERSA.

TRAMITE

COMITE TECNICO CT14: METROLOGIA

PRESIDENTE: ING. HERNAN REYES

VICEPRESIDENTES: ING. ROBERTO CARLETTI
ING. NELSON ARVELO

SECRETARIO: LIC. ORLANDO TORTOLERO

SUBCOMITE TECNICO CT14/SC1: DIMENSIONAL Y ENSAYOS MECANICOS

COORDINADOR: LIC. ORLANDO TORTOLERO

PARTICIPANTES

SIDOR

GLEDYS NAVARRO

INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITECNICO
BARQUISIMETO

RUBEN VILLAMIZAR

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA

MORAIMA MARTINEZ
LUIS CARVAJAL

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 24-10-88

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 07-12-88

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 La presente Norma Venezolana tiene por objeto definir los métodos de conversión de pulgadas en milímetros y viceversa de las medidas con tolerancia, permitiendo asegurar, en las mejores condiciones, la intercambiabilidad que corresponda a las tolerancias prescritas.

2 GENERALIDADES

2.1 El uso del factor de conversión 1 puig = 25,4 mm (exactamente) generalmente da valores, los cuales tienen a veces más decimales que los requeridos para la exactitud deseada.

Por lo tanto, es necesario redondear estos valores en una forma satisfactoria, de acuerdo con el grado de exactitud, el cual depende del valor de la tolerancia especificada.

2.2 La aplicación de las reglas de redondeo, dadas en las tablas 1 y 2 (apartes 3 y 4 de la presente norma), garantizan que nunca, aún en el caso más desfavorable, ninguno de los dos límites especificados excederán en más de un 2 a 2,5% del valor de la tolerancia.

2.2.1 En el método A, que es el que generalmente se aplicará, a menos que se indique expresamente lo contrario, el redondeo se efectúa al valor redondeado más cercano así que en promedio, las tolerancias convertidas permanecen estadísticamente idénticas a las tolerancias originales.

Los límites convertidos por este método se consideran aceptables para la intercambiabilidad y sirven de base para la verificación.

2.2.2 En el método B, el redondeo se efectúa sistemáticamente hacia el interior de la zona de tolerancia, así que, en promedio, las tolerancias convertidas son menores que las tolerancias originales.

Por consiguiente, este método debe usarse solamente cuando, por acuerdo expreso, tienen que respetarse fielmente los límites originales (en particular, cuando las piezas se han de comprobar por medio de calibres originales, calibres que corresponden a la medida a convertir).

Estos dos métodos se desarrollan en los apartes 3 y 4 de la presente norma, los cuales hacen referencia a la conversión de pulgadas a milímetros y viceversa. Completándose con el aparte 5 en el cual se indican algunos métodos especiales.

Al final se presentan anexos de tablas de conversión de puig a mm y viceversa, todo sobre la base del factor conversión 1 puig = 25,4 mm.

3 CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS

3.1 METODO A (REGLA GENERAL)

a) Para cada medida en pulgadas han de considerarse solamente sus dos valores límites, máximo y mínimo.

b) Se convierten exactamente estos dos valores en milímetros mediante el factor de conversión: 1 pulgada = 25,4 mm (ver anexo A).

c) Se redondean los resultados así obtenidos de tal forma que los valores redondeados sean lo más próximo a los valores originales, conforme a lo indicado en la Tabla 1, partiendo de la tolerancia original en pulgadas; esto es de la diferencia entre los dos límites en pulgadas. El método consiste en redondear cada uno de los valores convertidos en milímetros hasta un número exacto del orden 1×10^{-n} mm, cuando la tolerancia original en pulgadas está comprendida entre 1×10^{-m} y 10×10^{-m} pulgadas.

El uso de este método garantiza que aún en el más desfavorable de los casos no se excederá ninguno de los dos límites originales en más de un 2% del valor de la tolerancia.

3.2 METODO B (POR ACUERDO ESPECIAL)

Se procede de igual manera que en el método A, excepto que el redondeo no se efectúa al valor más próximo, sino hacia el interior de la tolerancia (esto es, al valor inferior más próximo para el límite superior y hacia el superior más próximo para el límite inferior).

Este método debe emplearse solamente cuando han de respetarse fielmente los límites originales (en particular cuando las piezas se han de comprobar por medio de calibres originales).

TABLA 1

Tolerancia original en pulgadas		Exactitud en el redondeado
Igual o mayor	Menor	
Pulg.	Pulg.	
0,00001	0,0001	0,000 01
0,0001	0,001	0,000 1
0,001	0,01	0,001
0,01	0,1	0,01
0,1	1	0,1

3.3 EJEMPLO:

Supongamos que una medida está expresada en pulgadas como sigue:

$$1,950 \pm 0,016 \quad (= 1,966; 1,934)$$

convirtiendo los dos límites a milímetros dará:

$$49,1236 \quad \text{y} \quad 49,9364$$

Como la tolerancia es igual a 0,032 pulg y se encuentra entre 0,01 y 0,1 pulgada, es necesario, empleando el método A, redondear estos valores lo más cerca de 0,01 mm. Los valores en milímetros a emplear para estos dos límites serán:

$$49,12 \quad \text{y} \quad 49,94$$

(Aproximando hacia el interior de la tolerancia, de acuerdo con el método B daría límites de 49,12 mm y 49,93 mm, reduciéndose la tolerancia a 0,80 mm en lugar de 0,82 mm, la que resulta por el método A).

4 CONVERSION DE MILIMETROS A PULGADAS

4.1 METODO A (REGLA GENERAL)

a) Para cada medida en milímetros se han de considerar solamente dos límites, máximo y mínimo.

b) Se convierten los dos valores a pulgadas por medio del factor de conversión $1 \text{ mm} = 1/25,4 \text{ pulg}$ (véanse las tablas de conversión en el anexo B)

c) Se redondean los resultados así obtenidos de tal forma que los valores redondeados sean lo más próximo a los valores sin redondear de acuerdo a lo indicado en la Tabla 2, en función de la tolerancia original en milímetros es decir de la diferencia entre los dos límites en milímetros. Para tolerancias iguales por lo menos a 0,0005 mm, la aplicación del método consiste en redondear los valores convertidos en pulgadas a un número exacto de orden $1 \times 10^{(n+2)}$ pulgadas, cuando la tolerancia original esté comprendida entre 5×10^{-n} y 50×10^{-n} mm.

El uso de este método garantiza que aun en el más desfavorable de los casos, ninguno de los dos límites excederá en más de un 2,5% del valor de la tolerancia.

4.2 METODO B (POR ACUERDO ESPECIAL)

Se procede de igual manera que en el método A, excepto que el redondeado no se efectúa al valor más próximo sino hacia el interior de la tolerancia (esto es, hacia el valor inferior más próximo para el límite superior y hacia el valor superior más próximo para el límite inferior).

Este método debe usarse solamente cuando los límites han de respetarse fielmente (en particular cuando las piezas se han de comprobar por medio de calibres originales).

TABLA 2

Tolerancia original en mm		Exactitud en el redondeado pulg.
Igual o mayor mm	Menor mm	
0,0005	0,005	0,000001
0,005	0,05	0,00001
0,05	0,5	0,0001
0,5	5	0,001
5	50	0,01

4.3 EJEMPLO

Supóngamos que una medida está expresada en milímetros como sigue:

$$49,5 \pm 0,4 \quad (= 49,1 ; 49,9)$$

convirtiendo los dos límites a pulgadas darás:

$$1,9330709 \quad \text{y} \quad 1,9645670$$

Como la tolerancia equivale a 0,8 mm y se encuentra entre 0,5 y 5 mm, es necesario empleando el método A redondear estos valores al más próximo de 0,001 pulgada. Los valores en pulgadas a emplear para estos dos límites serán:

$$1,933 \quad \text{y} \quad 1,965$$

(Redondeando hacia el interior de la tolerancia, de acuerdo con el método B, se tendrían límites de 1,934 y 1,964 pulgada, por lo cual la tolerancia se reduce a 0,030 pulg en lugar de 0,032 pulg dada por el método A).

5 METODOS ESPECIALES

5.1 REDONDEO AL VALOR MAS PROXIMO

Si el valor que ha de redondearse es equidistante de los dos valores posibles resultantes del redondeo es preferible tomar el valor que termina en cifra par.

5.2 MEDIDA NOMINAL Y DESVIACIONES

Para evitar acumulación de errores de redondeo, es esencial en primer lugar calcular los límites y después realizar la conversión.

Sin embargo (excepto cuando sea obligatorio aplicar el método B), el fabricante tiene libertad para convertir por separado, en función de la tolerancia original, la medida base al valor más cercano posible y cada una de las desviaciones hacia el interior de la zona de tolerancia.

Este método, el cual da la misma garantía de intercambiabilidad que el método A, puede a veces simplificar el procedimiento de conversión, pero conduce en la práctica a tolerancias más reducidas.

5.3 LIMITACION IMPUESTA POR LA EXACTITUD DE LAS MEDIDAS.

Si el grado de redondeo previsto en las tablas 1 y 2 para las tolerancias menores es demasiado fino para la exactitud de las medidas, la determinación de los límites aceptables para el intercambio se hará separadamente caso por caso para aquellas medidas que admitan estas tolerancias.

(Ejemplo: Si la exactitud que se obtiene al medir es como máximo de 0,001 mm, el estudio del caso particular muestra que se puede, sin inconveniente alguno redondear $1" \pm 0,0005"$ a los límites 25,413 mm y 25,387 mm, en lugar de 25,4127 mm y 25,3873 mm, sin que ninguno de los dos límites originales varíe en más de 1,2% de la tolerancia).

5.4 TOLERANCIA DE POSICION

Si el dimensionamiento consiste solamente en una tolerancia de posición alrededor de un punto definido por una medida de referencia sin tolerancias, ésta debe convertirse al valor más próximo posible y separadamente cada una de las dos desviaciones de la tolerancia hacia el interior de la misma, dependiendo tales conversiones de la tolerancia original.

5.5 MEDIDA CON TOLERANCIA ASOCIADA A UNA COTA DE REFERENCIA SIN TOLERANCIA.

Si la medida con tolerancia está representada en un plano en que la posición viene expresada por una cota de referencia sin tolerancia (por ejemplo, acotación de ciertas superficies cónicas), será necesario:

- a) Redondear arbitrariamente la cota de referencia al valor más cercano posible.
- b) Calcular exactamente en la nueva unidad de medida, los límites máximo y mínimo de la zona de tolerancia especificada en el plano definido por la nueva cota de referencia así obtenida.
- c) Redondear estos límites de acuerdo con la presente norma.

(Ejemplo: Supónganos que en un cono de conicidad 0,05 tiene un diámetro de $1 \pm 0,002$ pulgada en un plano de referencia definido por la cota de posición 0,93 pulgada sin tolerancia. Los límites de la zona de tolerancia dependen de la posición del plano de referencia. Por consiguiente, si se redondea la cota 0,93 pulgada = 23,622 mm a 23,6 mm, se introduce una reducción de 0,022 mm para cada uno de los dos límites originales, es necesario antes del redondeo corregir en $0,022 \text{ mm} \times 0,05 = 0,0011 \text{ mm}$, en el sentido conveniente, cada uno de los dos límites originales exactamente convertidos en milímetros).

ANEXO A

Tablas Para Conversión de pulgadas a milímetros sobre la base del factor de conversión 1 pulg = 25,4 mm (Todos los valores que figuran en las tablas de este anexo son exactas

A.1 FRACCIONES DE PULGADAS

pulg		mm	pulg		mm
1/64	0,015 625	0,396 875	33/64	0,515 625	13,096 875
1/32	0,031 250	0,793 750	17/32	0,531 250	13,493 750
3/64	0,046 875	1,190 625	35/64	0,546 875	13,890 625
1/16	0,062 500	1,587 500	9/16	0,562 500	14,287 500
5/64	0,078 125	1,984 375	37/64	0,578 125	14,684 375
3/32	0,093 750	2,381 250	19/32	0,593 750	15,081 250
7/64	0,109 375	2,778 125	39/64	0,609 375	15,478 125
1/8	0,125 000	3,175 000	5/8	0,625 000	15,875 000
9/64	0,140 625	3,571 875	41/64	0,640 625	16,271 875
5/32	0,156 250	3,968 750	21/32	0,656 250	16,668 750
11/64	0,171 875	4,365 625	43/64	0,671 875	17,065 625
3/16	0,187 500	4,762 500	11/16	0,687 500	17,462 500
13/64	0,203 125	5,159 375	45/64	0,703 125	17,859 375
7/32	0,218 750	5,556 250	23/32	0,718 750	18,256 250
15/64	0,234 375	5,953 125	47/64	0,734 375	18,653 125
1/4	0,250 000	6,350 000	3/4	0,750 000	19,050 000
17/64	0,265 625	6,746 875	49/64	0,765 625	19,446 875
9/32	0,281 250	7,143 750	25/32	0,781 250	19,843 750
19/64	0,296 875	7,540 625	51/64	0,796 875	20,240 625
5/16	0,312 500	7,937 500	13/16	0,812 500	20,637 500
21/64	0,328 125	8,334 375	53/64	0,828 125	21,034 375
11/32	0,343 750	8,731 250	27/32	0,843 750	21,431 250
23/64	0,359 375	9,128 125	55/64	0,859 375	21,828 125
3/8	0,375 000	9,525 000	7/8	0,875 000	22,225 000
25/64	0,390 625	9,921 875	57/64	0,890 625	22,621 875
13/32	0,406 250	10,318 750	29/32	0,906 250	23,018 750
27/64	0,421 875	10,715 625	59/64	0,921 875	23,415 625
7/16	0,437 500	11,112 500	15/16	0,937 500	23,812 500
29/64	0,453 125	11,509 375	61/64	0,953 125	24,209 375
15/32	0,468 750	11,906 250	31/32	0,968 750	24,606 250
31/64	0,484 375	12,303 125	63/64	0,984 375	25,003 125
1/2	0,500 000	12,700 000	1	1,000 000	25,400 000

Tablas para Conversión de milímetros a pulgadas sobre la base del factor de Conversión 1 mm = 1/25,4 pulg (los valores en pulgadas de las tablas están redondeados al valor más cercano en el séptimo decimal)

mm	pulg
0,001	0,000 039 4
0,002	0,000 078 7
0,003	0,000 118 1
0,004	0,000 157 5
0,005	0,000 196 9
0,006	0,000 236 2
0,007	0,000 275 6
0,008	0,000 315 0
0,009	0,000 354 3
mm	pulg
0,01	0,000 393 7
0,02	0,000 787 4
0,03	0,001 181 1
0,04	0,001 574 8
0,05	0,001 968 5
0,06	0,002 362 2
0,07	0,002 755 9
0,08	0,003 149 6
0,09	0,003 543 3
mm	pulg
0,1	0,003 937 0
0,2	0,007 874 0
0,3	0,011 811 0
0,4	0,015 748 0
0,5	0,019 685 0
0,6	0,023 622 0
0,7	0,027 559 1
0,8	0,031 496 1
0,9	0,035 433 1

mm	pulg	mm	pulg
1	0,039 370 1	51	2,007 874 0
2	0,078 740 2	52	2,047 244 1
3	0,118 110 2	53	2,086 614 2
4	0,157 480 3	54	2,125 984 2
5	0,196 850 4	55	2,165 354 3
6	0,236 220 5	56	2,204 724 4
7	0,275 590 6	57	2,244 094 5
8	0,314 960 6	58	2,283 464 6
9	0,354 330 7	59	2,322 834 6
10	0,393 700 8	60	2,362 204 7
11	0,433 070 9	61	2,401 574 8
12	0,472 440 9	62	2,440 944 9
13	0,511 811 0	63	2,480 315 0
14	0,551 181 1	64	2,519 685 0
15	0,590 551 2	65	2,559 055 1
16	0,629 921 3	66	2,598 425 2
17	0,669 291 3	67	2,637 795 3
18	0,708 661 4	68	2,677 165 4
19	0,748 031 5	69	2,716 535 4
20	0,787 401 6	70	2,755 905 5
21	0,826 771 7	71	2,795 275 6
22	0,866 141 7	72	2,834 645 7
23	0,905 511 8	73	2,874 015 7
24	0,944 881 9	74	2,913 385 8
25	0,984 252 0	75	2,952 755 9
26	1,023 622 0	76	2,992 126 0
27	1,062 992 1	77	3,031 496 1
28	1,102 362 2	78	3,070 866 1
29	1,141 732 3	79	3,110 236 2
30	1,181 102 4	80	3,149 606 3
31	1,220 472 4	81	3,188 976 4
32	1,259 842 5	82	3,228 346 5
33	1,299 212 6	83	3,267 716 5
34	1,338 582 7	84	3,307 086 6
35	1,377 952 8	85	3,346 456 7
36	1,417 322 8	86	3,385 826 8
37	1,456 692 9	87	3,425 196 8
38	1,496 063 0	88	3,464 566 9
39	1,535 433 1	89	3,503 937 0
40	1,574 803 1	90	3,543 307 1
41	1,614 173 2	91	3,582 677 2
42	1,653 543 3	92	3,622 047 2
43	1,692 913 4	93	3,661 417 3
44	1,732 283 5	94	3,700 787 4
45	1,771 653 5	95	3,740 157 5
46	1,811 023 6	96	3,779 527 6
47	1,850 393 7	97	3,818 897 6
48	1,889 763 8	98	3,858 267 7
49	1,929 133 9	99	3,897 637 8
50	1,968 503 9	100	3,937 007 9

A.2 DECIMALES DE PULGADA Y PULGADAS

pulg	mm
0,001	0,0254
0,002	0,0508
0,003	0,0762
0,004	0,1016
0,005	0,1270
0,006	0,1524
0,007	0,1778
0,008	0,2032
0,009	0,2286

pulg	mm
0,01	0,254
0,02	0,508
0,03	0,762
0,04	1,016
0,05	1,270
0,06	1,524
0,07	1,778
0,08	2,032
0,09	2,286

pulg	mm
0,1	2,54
0,2	5,08
0,3	7,62
0,4	10,16
0,5	12,70
0,6	15,24
0,7	17,78
0,8	20,32
0,9	22,86

pul	mm	pul	mm
1	25,4	51	1295,4
2	50,8	52	1320,8
3	76,2	53	1346,2
4	101,6	54	1371,6
5	127,0	55	1397,0
6	152,4	56	1422,4
7	177,8	57	1447,8
8	203,2	58	1473,2
9	228,6	59	1498,6
10	254,0	60	1524,0
11	279,4	61	1549,4
12	304,8	62	1574,8
13	330,2	63	1600,2
14	355,6	64	1625,6
15	381,0	65	1651,0
16	406,4	66	1676,4
17	431,8	67	1701,8
18	457,2	68	1727,2
19	482,6	69	1752,6
20	508,0	70	1778,0
21	533,4	71	1803,4
22	558,8	72	1828,8
23	584,2	73	1854,2
24	609,6	74	1879,6
25	635,0	75	1905,0
26	660,4	76	1930,4
27	685,8	77	1955,8
28	711,2	78	1981,2
29	736,6	79	2006,6
30	762,0	80	2032,0
31	787,4	81	2057,4
32	812,8	82	2082,8
33	838,2	83	2108,2
34	863,6	84	2133,6
35	889,0	85	2159,0
36	914,4	86	2184,4
37	939,8	87	2209,8
38	965,2	88	2235,2
39	990,6	89	2260,6
40	1016,0	90	2286,0
41	1041,4	91	2311,4
42	1066,8	92	2336,8
43	1092,2	93	2362,2
44	1117,6	94	2387,6
45	1143,0	95	2413,0
46	1168,4	96	2438,4
47	1193,8	97	2463,8
48	1219,2	98	2489,2
49	1244,6	99	2514,6
50	1270,0	100	2540,0

COVENIN
224-88
ISO-370-75

CATEGORIA
C

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 :  **FONDONORMA**

CDU 389.151/152

ISBN: 980-06-0345-X

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