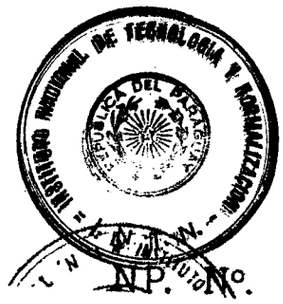
NORMA PARAGUAYA



NP. Nº. 62

TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Especificaciones

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION

Asunción - Paraguay

Marzo de 1971

Casilla de Correo: 967 – Dirección Telegráfica: INTN – Tel. 29 160
26 266

CDU	NORMA PARAGUAYA	NP
621.643:678. 742:620.08	Caños plásticos. Tubos de polietileno de alta densidad. Especificaciones	62

BIBLIOTECA - I.N.T.N. - INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION

1. OBJETO

Esta norma establece las características técnicas para los tubos sin costura de polietileno de alta densidad (polietileno duro)

Las dimensiones de los tubos de polietileno de alta densidad se establecen en la norma INTN NP Nº 63.

3. GENERALIDADES

3.1 Materia prima. En la fabricación de estos tubos se utiliza polietileno de alta densidad (polietileno duro) estabilizado, con negro de humo u otros estabilizadores adecuados.

3.2 Para tubos a ser utilizados para la conducción de alimentos, no deberán utilizarse materias primas cuya compatibilidad no haya sido previamente comprobada, en cuyo caso serán observadas las disposiciones del código bromatológico.

4. ESPECIFICACIONES

4.1 Polietileno de alta densidad. El polietileno de alta densidad a ser utilizado en la fabricación de tubos debe reunir los siguientes requisitos:

4.1.1 Densidad mínima. 0,941 g/cm^3

4.1.2 Coeficiente de dilatación lineal. Aproximadamente 2.10^{-4} ºC

4.1.3 Conducción calorífica. Aproximadamente 0,36 kcal/m.h.ºC

4.1.4 Módulo de elasticidad. Aproximadamente 9000 kgf/cm^2.

4.1.5 Resistencia dieléctrica. 10^{12} Ω

4.2 Condiciones de suministro

4.2.1 Los tubos serán suministrados en rollos o en tramos rectos.

4.2.2 Los extremos estarán cortados perpendicularmente a su eje longitudinal.

4.2.3 Si son suministrados en tramos rectos, los tubos deben ser lo más rectos posibles.

4.2.4 Los tubos deberán estar libres de burbujas, poros o defectos que denoten falta de homogeneidad.

4.2.5 La coloración del tubo debe mantener una dispersión uniforme

4.2.6 Los tubos a ser empleados para la conducción de agua potable deberán ser suficientemente refractarios a la luz a fin de evitar formaciones de algas y proliferación de bacterias.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION - I.N.T.N.

4.3 Resistencia a la presión interna en las pruebas de durabilidad

4.3.1 Los tubos sometidos a los ensayos descritos en el capítulo 8 deberán cumplir las especificaciones de resistencia señaladas en la TABLA I. Durante el tiempo de prueba el tubo no debe romperse.

TABLA 1

Resistencia a la presión interna en los pruebas de durabilidad

Especificaciones	Temperatura de prueba ºC	Duración (tiempo mínimo) Horas	Tensión de prueba σ kg/cm^2
A	80	48	41
	80	95	35
	80	170	30
B	20	1	150

NOTA. Para calcular σ se tiene en cuenta la fórmula de 8.3.2.4

4.4. Comportamiento al tratamiento térmico.

4.4.1 Durante el ensayo detallado en 8.2.2, los tubos no deben alterar su largo más del 5% y no más del 2,5% en sentido transversal.

4.5 Impermeabilidad

Serán admitidos los tubos que hayan permanecido impermeables al ser sometidos a los ensayos detallados en 8.2.3

4.6 Superficie

4.6.1 En el ensayo descrito en 8.2.4, los tubos deben presentar una superficie lisa, tanto en la parte externa como en la interna.

4.6.2 Serán admitidas leves estrías longitudinales o irregularidades en el espesor de paredes, siempre que estos espesores se mantengan dentro de las tolerancias establecidas.

4.7 Dimensiones y tolerancias

4.7.1 Para el diámetro exterior y espesor de pared, rigen las medidas y tolerancias establecidas en la norma INTN NP Nº 63

4.7.2 Para las longitudes rigen las tolerancias referidas a 20ºC (Tabla 2)

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION - I. N. T. N. -

TABLA 2

Tolerancia de la longitud de los tubos

(Referidas a 20ºC)

		Tolerancia
Rollos, desenrrollados		+ 1%
Tramos rectos de 5-12 m		-
Tramos rectos de largo indefinido		± 100 mm
Tramos rectos de largo fijo	hasta 6 m	+ 10 mm
	mas de 6 m	Según convenio

4.8 Pesos y tolerancias

4.8.1 Los pesos de los tubos de polietileno de alta densidad se hallan establecidos en la norma INTN NP Nº 63. (para los cálculos de peso, se ha tomado como base en la norma INTN NP Nº 63, una densidad media de 0,95 g/cm^3. Al espesor mínimo de pared se ha agregado la tolerancia media del espesor).

La merma tolerada es:

para tubos individuales	8 % de peso
para un lote de 100 tubos	5 % de peso
para rollo	5 % de peso

8. METODOS DE ENSAYO

8.1 Indicaciones generales

8.1.1 Los ensayos para la verificación de conformidad con norma se realizarán por controles contínuos en fábrica y por laboratorios de ensayos de materiales reconocidos.

8.1.2 Los ensayos de control de producción en fábrica se realizarán de acuerdo a los planes de control establecidos por cada productor y conforme a lo establecido en la presente norma para cada ensayo.

8.1.3 Todas las pruebas se llevarán a cabo no antes de transcurridos 15 horas después de la fabricación de los tubos.

8.1.4 Los laboratorios de ensayos reconocidos efectuarán periodicamente las verificaciones de conformidad con norma, extrayendo las muestras de acuerdo a planes de muestreo al azar de tubos de distintos tamaños.

8.2 Ensayos contínuos en fábrica. (Control de producción)

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION
I.N.T.I.

8.2.1 Ensayo de presión interna y durabilidad.

En los controles de producción se efectuarán por lo menos una vez por semana, en un tubo de producción corriente, los ensayos de presión interna y durabilidad detallados en 8.3.2 para observar el mantenimiento de las especificaciones B de la Tabla I.

8.2.2 Tratamiento térmico. El comportamiento de los tubos sometidos al tratamiento térmico debe ser comprobado por lo menos una vez por semana.

8.2.2.1 Procedimiento. Se toma un trozo de tubo de 2 d de longitud, pero no menor de 120 mm y se coloca sobre un soporte en posición horizontal de tal modo que no se impidan las variaciones que pueda sufrir el tubo y se lo somete a una temperatura de 100 ºC ± 3 ºC durante 30 minutos. Se enfría el tubo a temperatura ambiente y en este momento se comprueban las medidas de largo y ancho (esta última se determina sobre el perímetro). Se comparan con la medida inicial y se expresan en porcentajes.

8.2.3 Prueba de impermeabilidad. Cada tubo deberá ser sometido a una prueba de impermeabilidad.

8.2.3.1 La impermeabilidad de los tubos en rollos, será comprobada realizando ensayos de presión interna con aire, con aire bajo agua o con agua aplicando las presiones indicadas en la Tabla III, de acuerdo a los siguientes procedimientos.

8.2.3.2 Ensayo de presión interna con aire. Una vez alcanzada la presión constante de prueba, según la tabla III cuadro 2, se observa si la presión se mantiene durante 1 minuto al suspender el suministro de aire comprimido. En caso afirmativo el tubo se considera impermeable.

8.2.3.3 Ensayo de presión interna con aire bajo agua. La presión de prueba según la tabla III, cuadro 2, debe ser mantenida por lo menos 2 minutos. Si no hay escapes de burbujas durante ese tiempo el tubo se considera impermeable.

8.2.3.4 Ensayo de presión interna con agua. La presión de prueba según tabla III, cuadro 3, debe ser mantenida por lo menos 10 segundos. Si no hay escape de agua(aunque sean gotas) el tubo se considera impermeable.

8.2.3.5 El ensayo de impermeabilidad en tubos rectos, se realizará por el método de presión interna con agua y con presiones según la tabla 3, cuadro 3. La presión de prueba debe ser mantenida por lo menos durante 10 segundos.

TABLA 3

Ver página siguiente

1	2	
Serie según I.N.T.N.	Presión de prueba en el ensayo de presión interna.	
	a) con aire b) con aire bajo agua	c) con agua
	a) ~ b) Atmósfera (mínimo)	c) Atmósfera (mínimo)
Liviano	1,5	4
Medio pesado	3,6	9
Pesado	6	15

8.2.4 Prueba de las condiciones de la superficie

La superficie externa de cada caño deberá ser controlada y si es posible también la interna.

8.2.5 Medidas. Se comprobará el diámetro externo y el espesor de pared de cada tubo. Las medidas serán verificadas en el tubo con aparatos apropiados para el caso, de acuerdo a lo establecido en la Norma INTN NP Nº 63

8.3 Examen efectuado por un laboratorio de ensayos de materiales reconocidos. Los ensayos de presión interna según 8.3.2, para la verificación en conformidad a las exigencias A de la Tabla 2, deberán realizarse en laboratorios de ensayos reconocidos, según lo establecido en la presente norma.

8.3.2 Ensayo de presión interna y durabilidad

8.3.2.1 Preparación de las probetas. Para cada prueba de tensión 6 (véase Tabla 1) se extraerán de cada tubo a ser probados tres probetas del siguiente largo:

$$\text{Largo} = 2{,}50 \text{ mm} + 3 \cdot d + x$$

donde:

"d" es el diámetro exterior del tubo, en mm y

"x" la longitud del tubo para aplicar los cierres, en mm

8.3.2.2 La probeta estará provista en ambos extremos de cierres, de tal manera que las fuerzas axiales provenientes de la presión interna se transmitan a la probeta, la que debe quedar libre en sentido longitudinal.

8.3.2.3 Se llenará la probeta con agua a la temperatura de prueba (tolerancia permitida $\pm$ 5ºC) por medio de un orificio cerrado en uno de los extremos luego se coloca en un baño, calentado a la temperatura de

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA Y NORMALIZACIÓN
I.N.T.N.

prueba (tolerancia permitida ± 1ºC) donde se lo deja sumergido por espacio de 1 hora, para obtener una temperatura constante.

8.3.2.4 A continuación la probeta colocada en el baño según 8.3.2.3 es llevada en un tiempo de 10 a 15 segundos a la presión de prueba "p" con una tolerancia ± 2,5 %, la que debe ser mantenida durante el tiempo mínimo indicado en la Tabla 1

La presión de prueba se calcula según la formula:

$$p = \frac{2.s.\sigma}{d - s}$$

donde:

p presión de prueba

s el espesor de pared de los tubos

σ tensión de prueba, en kg/cm^2

d diámetro exterior del tubo

NOTA: Las medidas nominales y los valores de "σ" se toman de la tabla 1.

8.3.2.5 Durante el tiempo de prueba especificado, el tubo no debe sufrir roturas. Los ensayos en los cuales se produjesen roturas dentro de una distancia "d" del cierre, no serán evaluados y deberán ser repetidos.

8.3.3 Certificaciones

El cumplimiento de las exigencias A de la tabla 1, deberán ser demostradas por medio de un certificado del Laboratorio donde se hayan efectuado los ensayos. El certificado tendrá validez oficial por un año.

8.4 Pruebas higiénicas y toxicológicas.

En caso de ser exigido, se expedirá el certificado de seguridad de los tubos en relación a las leyes bromatológicas.

8.5 Repetición de pruebas

Si un tubo no respondiese a las especificaciones según 4.3 y 4.7 deberán ser probados otros dos tubos más del lote, Si aunque solo fuese uno de estos dos el que no responde a la prueba, todo el lote debe ser considerado no apto, considerandose como lote en este caso una cantidad predeterminada o a la que corresponda a una transación comercial.

Si los tubos llenan los requisitos de la tabla 3 - columna 2 y 3, los tubos rectos o en rollos serán considerados como suministrados de acuerdo a la norma INTN NP Nº 62, lo cual puede entonces figurar junto a la marca del fabricante.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION - I. N. T. N. -

11. NORMAS A CONSULTAR

A los efectos de la aplicación de esta norma se consultará la norma INTN NP Nº 63 Tubos de polietileno de alta densidad. Dimensiones.

12. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Para la elaboración de la presente norma se consultó la norma DIN 8073 - Rohre aus pe weich (Polyathylen weich) Technisehe Lieperbedingungen.

****