

Reglamento Particular del certificado de conformidad AENOR para sistemas de canalización en polipropileno(PP-R) y fibra de vidrio (FV) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

RP 001.72

Revisión 5

Fecha 2016-05-19

Índice

- 1 Objeto y Alcance
 - 2 Definiciones y particularidades
 - 3 Toma de muestras y ensayos para la concesión y el mantenimiento del certificado AENOR de producto
 - 3.1 Ensayos a realizar en fábrica
 - 3.2 Toma de muestras y ensayos a realizar en el laboratorio
 - 4 Control interno del fabricante
 - 4.1 Características objeto de control
 - 5 Marcado de los productos certificados
-
- Anexo A Solicitud de concesión del certificado AENOR para Plásticos
 - Anexo B Cuestionario de información general del fabricante
 - Anexo C-1 Cuestionario Descriptivo para tubos
 - Anexo C-2 Cuestionario Descriptivo para sistemas de tubos y accesorios
 - Anexo D Especificaciones técnicas para Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R) /polipropileno + fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

1 Objeto y Alcance

Este documento tiene por objeto definir el procedimiento para la solicitud, concesión y seguimiento del Certificado de Conformidad AENOR para Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno + fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, a las presiones y temperaturas de diseño de acuerdo con la clase de aplicación, de conformidad con las especificaciones técnicas anexas a este reglamento.

Es de aplicación todo lo indicado en el R.P 01.00 salvo lo referente al marcado de los productos certificados, que se define en el capítulo 5 de este documento. Toda referencia a la Marca AENOR en el R.P 01.00 ha de entenderse como Certificado de Conformidad AENOR en este Reglamento.

2 Definiciones y particularidades

Referencia: Se llama referencia de tubos al conjunto de los mismos que tienen el mismo diámetro y espesor nominal.

Grupo: Se consideran los siguientes grupos de diámetros:

- Grupo 1: Diámetro exterior nominal $dn \leq 63$
- Grupo 2: Diámetro exterior nominal $75 \leq dn \leq 160$
- Grupo 3: Diámetro exterior nominal $180 \leq dn \leq 450$

Mediante la aplicación de este Reglamento, es posible obtener el certificado de conformidad AENOR para los siguientes productos:

- Tubos de polipropileno (PP-R) / polipropileno + fibra de vidrio (PP-R +FV) / polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, de conformidad con lo establecido en las Especificaciones Técnicas anexas a este Reglamento
- Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno + fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, de conformidad con lo establecido en las Especificaciones Técnicas anexas a este Reglamento, formados por tubos de polipropileno (PP-R)/polipropileno + fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) y accesorios de polipropileno (PP-R), siendo requisito indispensable que los accesorios dispongan previamente del certificado AENOR de producto.

Los peticionarios del certificado presentarán una solicitud independiente para cada producto.

Dada la duración del ensayo, no se considera necesario que el ensayo de estabilidad térmica mediante ensayo de presión hidrostática haya finalizado para conceder el certificado.

CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO:

Con respecto a los potenciales efectos adversos sobre la calidad del agua para el consumo humano causados por los productos **incluidos en el alcance de este certificado**, los peticionarios/licenciatarios de la marca licenciario facilitarán a los Servicios Técnicos de AENOR durante la visita de inspección las evidencias que posea de que su producto cumple con el RD 140/2003.

Se indica en el artículo 14 de dicho documento que “Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida”.

Para ello deberá aportarse evidencias, ya sean a través de ensayos de migración y/o certificados emitidos por organismos competentes del cumplimiento con el RD /140/2003.

3 Toma de muestras y ensayos para la concesión y el mantenimiento del certificado AENOR de producto

3.1 Ensayos a realizar en fábrica (Ver RP 01.00)

Durante la visita de inspección inicial o de seguimiento los Servicios de AENOR realizarán en fábrica los ensayos indicados en la tabla 1.

3.2 Toma de muestras y ensayos a realizar en el laboratorio (Ver RP 01.00)

Los Servicios de AENOR seleccionarán y referenciarán las muestras necesarias para realizar en el laboratorio los ensayos que se indican en las tablas 1 (tubos) y/o 2 (accesorios y sistemas), según proceda.

	ENSAYOS	CONCESIÓN/SEGUIMIENTO	VALORACIÓN RESULTADOS
ENSAYOS A REALIZAR POR EL INSPECTOR EN FÁBRICA	Aspecto	10 tubos al azar	1
	Diámetro exterior medio	1 tubo por referencia, mínimo 10 tubos	2
	Espesor de pared	1 tubo por referencia, mínimo 10 tubos	3
	Espesor mínimo capa interna (e_1) $\geq 1/4$ del e_{min}	1 tubo por referencia	3
ENSAYOS A REALIZAR EN EL LABORATORIO	Opacidad, cuando se declare por parte del fabricante	1 referencia, eligiendo el de menor espesor	1
	Resistencia al impacto caída de bola	20% ref. mínimo 2	1
	Retracción longitudinal	20% ref. mínimo 2	1
	Índice de fluidez (compuesto + sobre la capa interior y exterior del tubo) (1)	1 referencia	1
	Resistencia a presión interna 1 h-20°C	20% referencia. Mínimo 2	1
	Resistencia a presión interna 22 h-95°C	20% referencia. Mínimo 2	1
	Resistencia a presión interna 165 h-95°C	20% referencia. Mínimo 2	1
	Resistencia a presión interna 1000 h-95°C	1 referencia al azar	1
	Estabilidad térmica mediante ensayo de presión hidrostático (Solo concesión y cada 5 años y cambio de formulación)	1 referencia al azar	1
	Determinación de contenido de fibra de vidrio total y capa intermedia	1 referencia al azar por grupo de diámetros	1

TABLA 1 (TUBOS)

NOTA (1) Cuando el fabricante del tubo sea el que pigmente la materia prima no estará obligado a realizar este ensayo

ENSAYOS A REALIZAR EN EL LABORATORIO	ENSAYOS	FRECUENCIAS
	Resistencia presión interna 20°C 1h	5% referencias por tipo de unión
	Resistencia presión interna 95°C 1000 h	2% referencias por tipo de unión
	Curvado (2)	50% de los diámetros
	Resistencia al desgarro (23°C y 80, 90 ó 95°C 1h) (2)	50% de los diámetros
	Ciclos de Temperatura (2)	1 diámetro
	Ciclos de Presión (2)	50% de los diámetros
	Vacío (2)	50% de los diámetros

TABLA 2 (ACCESORIOS Y SISTEMA)

NOTA (2) La realización de estos ensayos funcionales se realizará para aquellos tipos de unión de accesorios que sean aplicables.
 Como norma general, para los sistemas formados por accesorios cuyo sistema de unión sea mecánico, habrá que realizar todos los ensayos aplicables definidos en la tabla 2.
 En caso de que la unión sea por termofusión o electrofusión únicamente será necesario realizar el ensayo de ciclos de temperatura.

4 Control interno del fabricante

4.1 Características objeto de control

Las características objeto de control se refieren a:

Materias primas: Cuando la materia prima no posea el certificado AENOR de producto, el fabricante que la utiliza deberá asegurarse que las mezclas y compuestos que intervienen en la fabricación de los tubos posean características adecuadas.

Controles durante la fabricación: Los ensayos y la frecuencia de los mismos figuran en las tablas 3 y 4.

Controles sobre el producto final: Los ensayos y la frecuencia de los mismos figuran en las tablas 3 y 4. Además todos los ensayos que se mencionan en la citada tabla deberán realizarse cada vez que se produzcan las siguientes circunstancias:

- cambio del proveedor del material;
- cambio del proceso de polimerización;
- cambio de propiedades químicas del co-monomero;
- cambio de aditivos (ejemplo pigmentos, antioxidantes);

- cambio de propiedades químicas o naturales del aditivo;
- cambio de proveedor de la fibra;
- cambio de las propiedades químicas (ejemplo coating) del tipo de fibra;
- cambio de dimensiones del tipo de fibra.

ENSAYOS	FRECUENCIA
Aspecto	Cada 4 horas / línea de producción
Diámetro exterior medio	
Espesor de pared	
Espesor mínimo capa interna (e_1)	
Opacidad, solo si el fabricante la declara	En la concesión y siempre que se cambie de formulación
Resistencia al impacto	Por período de fabricación, mínimo 2 veces por semana
Retracción longitudinal	Por cada línea. Mínimo 2 veces por semana
Índice de fluidez (compuesto + capa interior y exterior del tubo)(1)	Cada lote de materia prima
Resistencia a presión interna 1 h-20°C	1 vez al año por referencia
Resistencia a presión interna 22 h-95°C	1 vez por periodo de fabricación. Mínimo 1 vez por semana
Resistencia a presión interna 165 h-95°C	Cada 3 periodos de fabricación de la misma referencia
Resistencia a presión interna 1000 h-95°C	Un tubo por máquina, mínimo 1 vez al año
Estabilidad térmica mediante ensayo de presión hidrostático	A la concesión y siempre que haya cambio de formulación
Determinación de contenido de fibra de vidrio total y capa intermedia	1 vez por periodo de fabricación. Mínimo 1 vez por semana

TABLA 3 (TUBOS)

NOTA (1) Cuando el fabricante del tubo sea el que pigmenta la materia prima no estará obligado a realizar este ensayo

ENSAYOS	FRECUENCIA
Resistencia a presión interna 20°C 1 h	Una vez por periodo de fabricación. Mínimo 1 vez por semana
Resistencia a presión interna 95°C 1000 h	Una vez cada 4 meses
Curvado (2)	Una vez al año
Vacío (2)	Una vez al año
Resistencia al desgarro (23°C y 80, 90 ó 95°C 1 h) (2)	Una vez al año
Ciclos de Temperatura (2)	Una vez al año
Ciclos de Presión (2)	Una vez al año

TABLA 4 (ACCESORIOS Y SISTEMA)

NOTA (2) La realización de estos ensayos funcionales se realizará para aquellos tipos de unión de accesorios que sean aplicables. Como norma general, Para los sistemas formados por accesorios cuyo sistema de unión sea mecánica, habrá que realizar todos los ensayos aplicables definidos en la tabla 4. En caso de que la unión sea por termofusión o electrofusión únicamente será necesario realizar el ensayo de ciclos de temperatura.

5 Marcado de los productos certificados

El marcado sobre los tubos incluirá como mínimo lo siguiente:

- Referencia a la palabra AENOR CC;
- Número de contrato firmado por AENOR: 001 / XXX;
- Marca comercial;
- Material del tubo y su clasificación (PP-R/PP-R+FV/PP-R);
- Diámetro exterior nominal x espesor nominal;
- Clase de aplicación combinada con la presión de diseño;
- Opacidad (si la declara el fabricante);
- Información del fabricante (período de fabricación, año, mes, etc.).

Los tubos irán marcados como mínimo cada metro.

Ejemplo:

AENOR CC N° 001 / XXX - Marca comercial – PP-R/PP-R+FV o GF/PP-R - 20 x 2,8 - SDR 6 - Información del fabricante

El marcado sobre cada accesorio incluirá como mínimo lo siguiente:

- Marca comercial;
- diámetro nominal;
- identificación del material (sólo para accesorios por fusión);
- información proporcionada por el fabricante (año de fabricación).

Sobre el embalaje de los accesorios, se marcará como mínimo:

- Referencia a la palabra AENOR;
- logotipo de la Marca, con un tamaño no inferior a 3 mm;
- número de contrato firmado con AENOR: 001/XXX;
- la referencia a la norma aplicable;
- clase(s) de aplicación y presión(es) de diseño;
- indicar la palabra "opaco". (Sólo si el fabricante ha declarado esta característica);
- mes y año de fabricación, si no se ha marcado sobre el accesorio.

Anexo A

Solicitud de concesión del Certificado AENOR para sistemas de canalización en polipropileno(PP-R) y fibra de vidrio (FV) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

D., con DNI, en nombre y representación de con domicilio social en

EXPONE

- 1 Que conoce y se compromete a acatar el Reglamento General para la Certificación de Productos y Servicios, el Reglamento Particular del Comité Técnico de Certificación de Plásticos y el Reglamento Particular de la Marca AENOR aplicable
- 2 Que se compromete a pagar los gastos que le corresponda según viene establecido en el Reglamento Particular.
- 3 Que se compromete a acatar, sin reserva, los acuerdos de AENOR relativos a la tramitación de esta solicitud y de las verificaciones y controles posteriores que se hagan en consecuencia.

Por todo ello:

SOLICITA

Le sea concedido el Certificado AENOR de producto para el sistema indicado en el cuestionario descriptivo adjunto (anexo C), con Marca(s) Comercial(es) producidos en las factorías (indicar empresa fabricante y lugar de fabricación del tubo y del accesorio).....

Laboratorio elegido:

..... a de de 20...

FIRMA Y SELLO

Anexo B

Cuestionario de Información General del Fabricante

(A rellenar por el fabricante. Un cuestionario por cada fábrica)

-
- 1.1 EMPRESA:
- 1.2 DOMICILIO SOCIAL:
- 1.3 Teléfono:
- 1.4 Telefax:
- 1.5 N.I.F:
- 1.6 Persona que firmará el contrato con AENOR:
- 1.7 Cargo (de 1.6):
- 1.8 D.N.I. (de 1.6):
- 1.9 Persona de contacto:
- 1.10 E-mail (1.9):
-
- 2.1 DOMICILIO DE LA FÁBRICA:
- 2.2 Información sobre accesos a la fábrica (croquis de situación, estación de tren más cercana, aeropuerto, etc)
- 2.3 Teléfono:
- 2.4 Telefax:
- 2.5 Nombres y cargos de los responsables de la fábrica de:
- 2.5.1 Producción:
- 2.5.2 Calidad:
- 2.6 Persona de contacto en fábrica:
- 2.7 E-mail:

3.1 Productos, nombres comerciales y referencias u otras identificaciones de los productos para los que se ha solicitado la concesión del Certificado AENOR.

4.1 Número de personal total de la empresa

— Directivos y técnicos:

— Administrativos:

— Producción:

— Calidad:

4.2 Cualificación del responsable del Departamento de la Calidad:

5.1 Materias primas y/o componentes que se compran:

5.2 Descripción breve de las principales etapas de fabricación y los medios de producción:

5.3 Relación breve de los trabajos subcontratados y nombre de las empresas:

6.1 Documentación de la calidad que poseen:

- Especificaciones de producto
- Manual de la calidad
- Manual de procedimientos de la calidad
- Instrucciones técnicas de la calidad
- Hojas de protocolo de pruebas, verificaciones y ensayos
- Hojas de ruta
- Otros (detallar)

6.2 Enumeración de los equipos de control de la calidad:

6.3 Enumeración de los ensayos que se realizan, indicando si son en cadena o en laboratorio, y en qué porcentaje se hacen:

7.1 Relación de las Marcas obtenidas para los modelos solicitados:

7.2 Relación de las entidades que le han asesorado en los últimos tres años.

La veracidad de los datos contenidos en este cuestionario queda bajo la responsabilidad del peticionario.

..... a de de 20.....

FIRMADO:

(Nombre, cargo, firma y sello)

Anexo C-1

Cuestionario Descriptivo para tubos

EMPRESA PETICIONARIA:

EMPRESA FABRICANTE:

LUGAR DE FABRICACIÓN:

PRODUCTO:

MARCA(S) COMERCIAL(ES):

CONTENIDO EN FIBRA DE VIDRIO TOTAL (%):

CONTENIDO EN FIBRA DE VIDRIO DE LA CAPA INTERMEDIA (%):

FECHA:

GAMA PARA LA QUE SOLICITA LA MARCA				
SERIE	DIAMETROS	CLASE DE APLICACIÓN	PRESIÓN DE DISEÑO	OPACIDAD SI / NO

Para cualquier modificación de la gama de fabricación, el licenciatario enviará a la Secretaría del Comité este cuestionario descriptivo actualizado.

El fabricante deberá informar a AENOR sobre todos los materiales (formulaciones) utilizados en orden de asegurarse una clara identificación de los materiales durante el objeto de la inspección. El fabricante especificará las fibras de vidrio, designación de la fibra, tipo de fibra, longitud de la fibra, diámetro de la fibra y proporción de la fibra (porcentaje en peso) de la capa intermedia y total.

FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE

Anexo C-2

Cuestionario Descriptivo para sistemas de tubos y accesorios

EMPRESA PETICIONARIA:

EMPRESA FABRICANTE DE LOS TUBOS:

EMPRESA FABRICANTE DE LOS ACCESORIOS:

Nº CERTIFICADO AENOR DE LOS ACCESORIOS:

MARCA COMERCIAL:

FECHA:

ACCESORIOS

FIGURA	DIÁMETROS (mm)	REFERENCIA INTERNA DEL FABRICANTE

Para cualquier modificación de los datos indicados, el licenciatario enviará por duplicado a la Secretaría del Comité este cuestionario descriptivo actualizado.

FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE

Anexo D

Especificaciones técnicas para Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno + fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

0 Prólogo

Esta Especificación Técnica, junto con el Reglamento Particular, forma parte de la documentación elaborada por el Comité Técnico de Certificación de Plásticos de AENOR (CTC 001 "Plásticos") para la obtención del Certificado de Conformidad AENOR correspondiente, y ambos documentos deberán ser empleados de forma conjunta.

Este documento no tiene carácter normativo.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Especificación Técnica, está basada en la norma UNE EN ISO 15874-2, y tiene por objeto definir las dimensiones y características que han de reunir los tubos de polipropileno (PP-R) / polipropileno + fibra de vidrio (PP-R + FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, a las temperaturas y presiones de diseño según la tabla adjunta, así como sus correspondientes métodos de ensayo.

El valor para $Scal_{c,max}$ para cada clase de aplicación se muestran en la tabla 1.

Nota: Para fines de certificación, cuando una capa de barrea de plástico este incorporada en la pared de tubo de polipropileno (por ejemplo para prevenir o disminuir en gran medida la difusión de gases y la transmisión de luz a través de la pared del tubo) esta estructura está cubierta por la parte 2 de la EN ISO 15874.

Tabla 1

P _D [bar ¹⁾]	Clase de aplicación			
	Clase 1	Clase 2	Clase 4	Clase 5
	S_{calc,max}-valores ²⁾			
4	6,9	5,3	6,9	4,8
6	5,2	3,6	5,5	3,2
8	3,9	2,7	4,1	2,4
10	3,1	2,1	3,3	1,9

¹⁾ 1 bar = 10⁵ N/mm²
²⁾ Los valores están redondeados al primer decimal más próximo.

2 Normas para consulta

- UNE EN ISO 15874-1, 2, 3 y 5 - Sistemas de canalización en materiales plásticos (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría.
- UNE EN ISO 7686 - Determinación de la opacidad
- UNE EN ISO 2505 – Retracción longitudinal
- UNE EN ISO 3126 – Determinación de las dimensiones
- UNE EN ISO 1167-1 y 2 – Determinación de la resistencia a la presión interna.
- EN 1411 – Determinación Resistencia al impacto (método de caída de bola)
- ISO 3451-1 – Determinación del porcentaje de fibra de vidrio de la capa intermedia
- ISO 1133 – Determinación del Índice de fluidez
- UNE 53526 - Coeficiente de dilatación lineal
- ISO 4065:1996 Tubos termoplásticos – tabla universal de espesores
- ISO 11922-1:1997 Tubos termoplásticos para conducción de fluidos – Dimensiones y tolerancias – Parte 1 Series métricas

3 Definiciones y símbolos

Según capítulo 3 de UNE EN ISO 15874-1:2003

3.1 Características del material de los tubos

3.1.1 General

El material del cual se fabrican los tubos está formado por Polipropileno copolímero random, así como por un refuerzo compuesto por polipropileno copolímero random y fibra de vidrio.

3.1.2 Efecto de los materiales en la calidad del agua

Cuando se utilicen en las condiciones para las que están diseñados, los materiales que estén en contacto con agua potable no han de constituir un peligro tóxico, no deben permitir el crecimiento microbiano y no deben provocar olor o sabor alguno, ni enturbiamiento o decoloración del agua.

Allí donde sea de aplicación, los tubos deberán estar de acuerdo con las regulaciones nacionales que sean de aplicación, en lo referente a materiales en contacto con agua potable.

3.1.3 Clasificación del material

No debe utilizarse material de reprocesado obtenido de fuentes externas, ni material reciclado.

El fabricante informará a AENOR sobre todos sus materiales (formulaciones) que utilice con objeto de asegurar una clara identificación de los mismos durante la inspección

El fabricante especificará las fibras de vidrio, designación de la fibra, tipo de fibra, longitud de la fibra, diámetro de la fibra y proporción de la fibra (porcentaje en peso) del total y de la capa intermedia.

3.2 Características generales de los tubos

3.2.1 Aspecto

Cuando se efectúe un examen visual sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos deben de ser lisas, limpias y exentas de muescas, cavidades y de otros defectos superficiales. El material no contendrá impurezas visibles. Los extremos del tubo deberán cortarse limpia y perpendicularmente a su eje.

3.2.2 Opacidad

Si se requiere que el tubo sea opaco para su uso en instalaciones no enterradas, la pared del tubo no transmitirá más del 0,2% de la luz visible, cuando se ensaye acorde con la norma UNE EN ISO 7686.

3.3 Características geométricas de los tubos

3.3.1 Generalidades

Las dimensiones de los tubos se han de medir de acuerdo con la norma UNE EN ISO 3126

3.3.2 Dimensiones de los tubos

3.3.2.1 Diámetro exterior.

El diámetro exterior medio del tubo debe ser conforme a la tabla 2.

Tabla 2 – Diámetro exterior medio

Diámetro exterior nominal (dn)(mm)	Diámetro exterior nominal mínimo($d_{em,min}$) (mm)	Diámetro exterior nominal máximo($d_{em,max}$) (mm)
20	20,0	20,30
25	25,0	25,30
32	32,0	32,30
40	40,0	40,40
50	50,0	50,50
63	63,0	63,60
75	75,0	75,70
90	90,0	90,90
110	110,0	111,00
125	125,0	126,2
140	140,0	141,3
160	160,0	161,5
180	180,0	181,7
200	200,0	201,8
225	225,0	227,1
250	250,0	252,3
280	280,0	282,5
315	315,0	317,5
355	355,0	358,2
400	400,0	403,6
450	450,0	453,8

3.3.2.2 Espesores de pared nominal (e_n)

El espesor de pared (espesor mínimo (e_{min}) y espesor máximo (e_{max})) debe ser conforme a la tabla 3.

Tabla 3 – Espesor de pared nominal (e_n)

Diámetro Nominal (mm)	S 5		S 3,2		S 2,5	
	Espesor mínimo (e_{min})(mm)	Espesor máximo (e_{max})(mm)	Espesor mínimo (e_{min})(mm)	Espesor máximo (e_{max})(mm)	Espesor mínimo (e_{min})(mm)	Espesor máximo (e_{max})(mm)
20	1,9	2,2	2,8	3,2	3,4	3,9
25	2,3	2,7	3,5	4,0	4,2	4,8
32	2,9	3,3	4,4	5,0	5,4	6,1
40	3,7	4,2	5,5	6,2	6,7	7,5
50	4,6	5,2	6,9	7,7	8,3	9,3
63	5,8	6,5	8,6	9,6	10,5	11,7
75	6,8	7,6	10,3	11,5	12,5	13,9
90	8,2	9,2	12,3	13,7	15,0	16,6
110	10,0	11,1	15,1	16,8	18,3	20,3
125	11,4	12,7	17,1	19,0	20,8	23,0
140	12,7	14,1	19,2	21,3	23,3	25,9
160	14,6	16,2	21,9	24,2	26,6	29,5
180	16,4	18,3	24,6	27,3	29,0	32,1
200	18,2	20,3	27,4	30,4	33,2	36,8
225	20,5	22,8	30,8	34,1	37,4	41,4
250	22,7	25,2	34,2	37,9	-	
280	25,4	28,2	38,3	42,4	-	
315	28,6	31,7	-		-	
355	32,2	35,7	-		-	
400	36,3	40,2	-		-	
450	40,9	45,2	-		-	

3.3.2.3 Espesor de pared de la capa interna (e_1)

El espesor de la capa interna (e_1) será mayor o igual 1/4 del espesor (e_{min}), especificado

3.4 Características mecánicas de los tubos

Al realizar los ensayos, acorde con los métodos y parámetros indicados en la tabla 4, las características mecánicas del tubo, deben de cumplir los requerimientos indicados en dicha tabla.

Tabla 4: Características Mecánicas

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo				Método de ensayo
		Esfuerzo hidrostático (tangencial) MPa	Temperatura de Ensayo °C	Tiempo de ensayo h	Número de probetas	
Resistencia a la Presión Interna	Sin fallo durante el tiempo de ensayo	16.0	20	1	3	ISO 1167
		4.3	95	22	3	
		3.8	95	165	3	
		3.5	95	1000	3	
		Parámetros de ensayos generales				
		Procedimiento de muestreo		No especificado 1)		
		Tipo de tapón		Tipo a)		
Orientación de la probeta		No especificado				
Tipo de ensayo		Agua en Agua				

1) Como Guía veáse la Especificación Técnica CEN ISO/TS 15874-7

3.5 Características físicas de los tubos

Al realizar los ensayos, acorde con los métodos y parámetros indicados en la tabla 5 las características físicas del tubo, deben de cumplir los requerimientos indicados en dicha tabla.

Tabla 5: Características Físicas

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Características	Valor	
Retracción Longitudinal	$\leq 1\%$	Temperatura Tiempo de ensayo para $e_n < 8 \text{ mm}$ $8 \text{ mm} \leq e_n \leq 16 \text{ mm}$ $e_n > 16 \text{ mm}$ Número de probetas	135°C 1h 2h 4h 3	UNE EN ISO 2505 (ensayo de estufa)
Estabilidad Térmica mediante ensayo de presión hidrostática	Sin rotura durante el ensayo (después de realizar el ensayo se debe efectuar un análisis para verificar la adherencia entre las capas con una lupa de 8 aumentos como mínimo)	Toma de muestras Tensión (tan) hidrostática Temperatura de ensayo Tipo de ensayo Tapón Duración Número de probetas	a) 1.9 Mpa 110°C Agua en aire Tapón a) 8760h 1	UNE EN ISO 1167
Resistencia al impacto (CAIDA DE BOLA)	series S 2.5 y S 3.2 Valor H50 $\geq 1,0 \text{ m}$ Sin rotura < 0,5 m series S 5 Valor H50 $\geq 0,7$ Sin rotura < 0,5 m	Masa percutor Altura Temperatura	Según tabla 6 recogida en punto 3.5.1. de este RP	EN 1411:1996
Índice de Fluidiez (COMPUESTO)	$\leq 0.5 \text{ g/10 min}$	Temperatura de Ensayo Masa Número de probetas	230°C 2,16 kg 3	ISO 1133
Índice de Fluidiez (diferencia entre compuesto y capa interior y exterior del tubo)	$\leq 30\%$	Temperatura de Ensayo Masa Número de probetas	230°C 2,16 kg 3	ISO 1133
Determinación del porcentaje de fibra de vidrio de la capa intermedia	Según valor declarado por el fabricante. $\pm 3\%$ No podrá ser inferior al 15,0 %	Temperatura de ensayo Masa Tiempo Probetas	Verificar para cada referencia De acuerdo con el % de fibra pretendida 30 min Mínimo 3	UNE EN ISO 3451-1 (Metodo A)
Determinación del porcentaje de fibra de vidrio total	Según valor declarado por el fabricante. $\pm 3\%$ No podrá ser inferior al 5,0 %	Temperatura de ensayo Masa Tiempo Probetas	Verificar para cada referencia De acuerdo con el % de fibra pretendida 30 min Mínimo 3	UNE EN ISO 3451-1 (Metodo A)
a) No se especifica el procedimiento de muestreo. Como guía, véase la Especificación Técnica CEN ISO/TS 15874-7				

3.5.1 Método ensayo impacto caída de bola

Tabla 6 Requisitos método caída de bola

(series S 2.5 y S 3.2)

Diámetro(mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	≥ 110
Temperatura(°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Masa Percutor (Kg)	0,25	0,5	0,8	1,25	2,0	3,2	10,0	16,0	16,0
Energía requerida	2,5	4,9	7,8	12,3	19,6	31,4	98,1	157,0	157,0
H50 Altura(m)	≥1,0								

(series S 5)

Diámetro(mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	≥ 110
Temperatura(°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Masa Percutor (Kg)	0,25	0,5	0,8	1,25	2,0	3,2	10,0	16,0	16,0
Energía requerida	1,7	3,4	5,5	8,6	13,7	22,0	68,7	109,9	109,9
h50 Altura(m)	≥ 0,7								

4 Características y métodos de ensayo del sistema

Es de aplicación lo establecido en la UNE-EN ISO 15874-3 y UNE-EN ISO 15874-5.