

**Sistema de tubería de saneamiento  
corrugada de doble pared PVC SN 8  
"URALITA SANECOR"**

CONCESIÓN



C/ SERRANO  
GALVACHE, S/N  
28033 MADRID  
España

Fabricante:  
URALITA SISTEMAS DE TUBERÍAS  
Domicilio Social:  
Carpinteros, s/n  
28906 - GETAFE (Madrid)  
España

C.D.U: 691.175  
696.11  
Tuyau d'assainissement  
Sewer pipes

**MUY IMPORTANTE**

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

**La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.**

**Cualquier reproducción de este Documento debe ser autorizada por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Este Documento consta de 12 páginas.**

**DECISIÓN NÚM. 384**

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando la solicitud presentada por la Empresa URALITA SISTEMA DE TUBERÍAS para la Concesión de un Documento de Idoneidad Técnica al **Sistema de tubería de saneamiento corrugada de doble pared PVC SN 8 "URALITA SANECOR" para saneamiento de aguas residuales en instalaciones subterráneas, enterradas o en galerías de servicio, para diámetros nominales de 300, 400 y 500,**
- de acuerdo con los Estatutos de la Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (U.E.A.t.c.),
- teniendo en cuenta el Informe nº 17.809 del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc), los Informes números TI-8101 y TI-8276, del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICyTP), así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 23 de abril de 2002,
- de acuerdo con la propuesta de la referida Comisión de Expertos,

**DECIDE:**

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA Nº 384 al **Sistema de tubería de saneamiento corrugada de doble pared PVC SN 8 "URALITA SANECOR" para saneamiento de aguas residuales en instalaciones subterráneas, enterradas o en galerías de servicio, para diámetros nominales de 300, 400 y 500,** bajo las siguientes condiciones:

## CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

Los elementos que componen el Sistema mantendrán las condiciones de fabricación y control establecidos en el Informe Técnico que forma parte de este Documento.

## CAMPO DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

La aplicación en obra del Sistema debe realizarse bajo control y asistencia técnica del fabricante por empresas cualificadas y autorizadas por éste, las cuales asegurarán que la utilización del sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

## VALIDEZ

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 384 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento de acuerdo con el Documento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores,
- con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá renovarse antes del 7 de junio de 2007.

Madrid, 7 de junio de 2002

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

M.<sup>a</sup> del Carmen Andrade Perdrix

## INFORME TECNICO

### 1. OBJETO

Canalizaciones subterráneas enterradas en zanja o en galerías de servicio, para saneamiento sin presión, para transporte de efluentes, conforme a la reglamentación en vigor y siempre a temperaturas inferiores a 35 °C.

Estas canalizaciones son de utilidad en las acometidas domiciliarias, conexiones de sumideros, colectores urbanos, industriales, interceptores y emisarios.

### 2. CARACTERÍSTICAS

Las características generales de los tubos son las siguientes:

- Diámetros nominales (DN) : 300, 400 y 500.
- Longitud total: 3 y 6 m.
- Sistema de unión: mediante embocadura interior lisa y una junta elástica montada en los dos valles extremos del corrugado exterior del tubo.
- Rigidez circunferencial específica: RCE  $\geq 8$  kN/m<sup>2</sup>.
- Color: teja RAL 8023 y equivalente al color: S 4050-Y 50R de la Norma UNE 48.103:94.

#### 2.1 Material

El material empleado en el proceso de fabricación de los tubos, consta de resina de PVC, aditivada con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas y sometido, en la propia fábrica, a un proceso de mezclado en seco y en caliente.

#### 2.2 Aspecto y color

Los tubos corrugados URALITA SANECOR presentan exteriormente una superficie corrugada, cuya sección longitudinal del perfil puede apreciarse en la Figura nº 1, interiormente es lisa y ambas superficies están exentas de defectos tales como burbujas, rayaduras e inclusiones que podrían afectar a la estanquidad de la zona de unión. Los tubos son opacos, de color "teja", semejante al Ral 8023 y equivalente al color S 4050-Y 50R de la Norma UNE 48.103:94.

#### 2.3 Estado de terminación

Los extremos de los tubos, están cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Uno de los extremos termina en un corrugado exterior en la zona del valle y el otro extremo, termina en una embocadura termoconformada, con superficie exterior corrugada e interior lisa.

#### 2.4 Sistema de union

Los tubos corrugados URALITA SANECOR, se unen entre ellos mediante una junta elástica posicionada en los dos valles contiguos extremos del perfil corrugado exterior, produciendo la estanquidad con la superficie interior lisa, de la embocadura termoconformada del otro tubo a unir.

El tipo de junta de elastómero que se utiliza en las uniones es la indicada en la Figura nº 2.

En la Figura nº 3, puede apreciarse un esquema del sistema de montaje.

#### 2.5 Características geométricas

##### 2.5.1 Longitudes

Longitud total del tubo: 3 y 6 m.

Longitud de embocadura: Los valores mínimos de la longitud de embocadura (L), ver Figura nº 4, son los indicados en la Tabla I.

TABLA I

Diámetro Nominal (DN)	Longitud mínima de embocadura (L) mm
300	173
400	191
500	210

##### 2.5.2 Diámetro interior medio mínimo

Los valores del diámetro interior medio mínimo del tubo quedan recogidos en la Tabla II.

TABLA II

Diámetro Nominal (DN)	Diámetro interior medio mínimo (D <sub>i</sub> mín) mm
300	286
400	383
500	476

##### 2.5.3 Espesores del perfil

Los espesores del perfil (ver Figura 1): espesor mínimo entre corrugas (e<sub>4</sub>) y el espesor mínimo de pared capa interior (e<sub>5</sub>) se muestran en la Tabla III.

TABLA III

Diámetro Nominal (DN)	Espesores mínimos del perfil (mm)	
	e <sub>4</sub> mín	e <sub>5</sub> mín
300	2,0	1,7
400	2,5	2,3
500	3,0	3,0

## 2.6 Características físicas de los tubos

Cuando se realicen los ensayos, de acuerdo con lo especificado en la Tabla IV, los tubos URALITA SANECOR, deben tener unas características físicas acordes con los requisitos descritos en dicha Tabla IV.

TABLA IV

Ensayo	Requisitos	Parámetros de ensayo	Métodos de ensayo
Temperatura Vicat	$\geq 79$ °C	Profundidad de penetración: 1mm Carga: 50 N	UNE EN 727
Ensayo en estufa	Tubos exentos de burbujas y grietas	Temperatura de ensayo: 150 $\pm$ 2 °C Tiempo inmersión $\leq$ 10 mm: 30 min.	ISO 12091

## 2.7 Características mecánicas de los tubos

Cuando se realicen los ensayos, de acuerdo con lo especificado en la Tabla V, los tubos URALITA SANECOR, deben tener unas características mecánicas acordes con los requisitos descritos en dicha Tabla V.

TABLA V

Ensayo	Requisitos	Parámetros de ensayo	Métodos de ensayo
Rigidez anular	$\geq 8$ kN/m <sup>2</sup>	Deformación anular: 3 % Velocidad: 200 < DN $\leq$ 400: 10 mm/min DN = 500: 20 mm/min	UNE EN ISO 9969
Coefficiente de fluencia	$\leq 2,5$ extrapolación a 2 años	Temperatura: 23 °C $\pm$ 2 °C Carga constante	UNE EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR $\leq 10\%$	Temperatura: 0 °C Condición del medio: agua o aire Percutor: d 90 Masa del percutor: 3,2 kg Altura de caída: 2 m	UNE EN 744
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación deberá ser creciente. No deberán existir defectos localizados (roturas...). No deberá existir delaminación o destrucción aparente de la sección	Deformación anular: 30% Velocidad: 200 < DN $\leq$ 400: 10 mm/min DN = 500: 20 mm/min	UNE EN 1446

## 2.8 Características funcionales de estanquidad

Las características funcionales de estanquidad de las uniones, con junta de estanquidad elástica, deben ser acordes con los requisitos descritos en la Tabla VI.

TABLA VI

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo	Métodos de ensayo
Estanquidad de las uniones con deformación diametral	Sin pérdida	Temperatura: (23 $\pm$ 2) °C Deformación del extremo macho: $\geq 10\%$ Deformación de la embocadura: $\geq 5\%$	UNE EN 1277 Condición B Método 4
	Sin pérdida	Presión del agua: 0,05 bar Presión del agua: 0,5 bar	
	$\leq -0,27$ bar	Presión del agua: 0,05 bar Presión del agua: 0,5 bar Presión del aire: -0,3 bar	
Estanquidad de las uniones con desviación angular	Sin pérdida	Temperatura: (23 $\pm$ 2) °C Desviación angular de la junta: 315 > de $\leq$ 630: 1,5°	UNE EN 1277 Condición C Método 4
	Sin pérdida	Presión del agua: 0,5 bar Presión del agua: 0,5 bar	
	$\leq -0,27$ bar	Presión del agua: 0,5 bar Presión del agua: 0,5 bar Presión del aire: -0,3 bar	

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

### 3.1 Tubos

Los tubos se identifican mediante el marcado longitudinal de los mismos, y de forma indeleble sobre las crestas del corrugado exterior, y como mínimo cada metro de longitud ha de constar:

- Designación comercial: URALITA SANECOR.
- Referencia del material: PVC.
- Diámetro nominal: 300, 400 ó 500.
- Texto que indica la Rigidez: RCE: 8 kN/m<sup>2</sup> u 8 kPa.
- Las dos últimas cifras del año de fabricación y el día natural.
- DIT n°.

### 3.2 Junta elástica

Las juntas elásticas son de EPDM, de color negro y llevan una marca en relieve, que consta de la siguiente inscripción: "Junta corrugada DN (del tubo)".

#### 4. ALMACENAMIENTO

##### 4.1 Tubos

Los tubos se almacenan en el exterior empaquetados en marcos de madera que agrupan los tubos en columnas, dependiendo del diámetro, según puede apreciarse en la Tabla VII.

TABLA VII

Diámetro Nominal (DN)	Disposición de tubos en filas		Total tubos paquete
	1ª	2ª	
300	7	6	13
400	5	4	9
500	4	—	4

##### 4.2 Junta elástica

Las juntas elásticas se almacenan en contenedores, según el diámetro que tengan:

- 500 unidades para diámetro nominal 300.
- 330 unidades para diámetro nominal 400.
- 75 unidades para diámetro nominal 500.

Los contenedores se encuentran a cubierto dentro del almacén general.

#### 5. FABRICACIÓN

##### 5.1 Tubos

El proceso de fabricación de la tubería corrugada de doble pared consiste, básicamente, en una máquina extrusora alimentando a un equipo especial de corrugación en continuo.

El proceso consta de las siguientes fases:

- Mezclado de materias primas.
- Extrusión del material.
- Corrugación del tubo.
- Marcado.
- Corte del tubo.
- Encopado de un extremo del tubo.
- Montaje de la goma en el valle del tubo.
- Empaquetado.

La Figura nº 5 representa una línea de producción de tubería corrugada, donde se han incluido los equipos más representativos, cuya función es la siguiente:

##### EXTRUSORA

Mediante el proceso de extrusión, se da forma a una masa plástica con un equipo de husillos cónicos con capacidad de plastificación. A este equipo se le ha incorporado un control de la temperatura

y presión de masa para inspeccionar el estado del material en el momento de su conformación.

##### CORRUGADOR

Este equipo tiene tres funciones básicas durante el proceso de fabricación:

- Conformar y enfriar las paredes exterior e interior del tubo.
- Soldar en caliente las dos paredes, formando un solo tubo.
- Adaptarse a la máquina extrusora para obtener un producto de características regulares en lo que a espesores se refiere.

##### SIERRA DE CORTE

Se trata de una sierra estándar de corte del tubo que incorpora dispositivos especiales para garantizar que el corte se produzca siempre en los valles del mismo.

##### EMBOCADURA

La embocadura de los tubos se produce, mediante el conformado del extremo del tubo, previamente calentado por rayos infrarrojos simultáneamente en el exterior e interior del tubo, en un horno especial.

##### MONTAJE DE LA JUNTA DE ELASTÓMERO

Todos los tubos se expiden de fábrica con la junta de elastómero montada en su alojamiento.

##### EMPAQUETADO

Una vez fabricado el tubo, se procede al empaquetado del mismo, cuyas características varían en función del diámetro, con un diseño de cerros, flejes de acero y dimensionado para optimizar la carga, el transporte y la descarga del material en obra.

##### 5.2 Junta de elastómero

Para la fabricación de las juntas de elastómero, se parte de caucho sintético al que se le incorporan distintas proporciones de aditivos en formulación adecuada.

Las juntas se fabrican por inyección.

El material con el cuál están fabricadas es EPDM: Etileno Propileno Dieno-Monómero, con una dureza de  $55 \pm 5^\circ$  Shore.

La capacidad de producción (variable dependiendo del tamaño de la junta y de su proceso de fabricación) es la siguiente:

- DN 300: entre 800 y 1000 unidades/día.
- DN 400: entre 500 y 600 unidades/día.
- DN 500: entre 275 y 300 unidades/día.

### 5.3 Organización de la fábrica de tubos

URALITA SISTEMA DE TUBERIAS, Centro de Getafe, situado en la calle Carpinteros s/n. Polígono Industrial Los Angeles. 28906 GETAFE (Madrid), tiene una superficie total de 70.000 m<sup>2</sup>, de los cuáles 18.000 m<sup>2</sup> están edificados.

Fabrica y comercializa tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) no plastificado y tubos de Polietileno (PE).

La capacidad de producción actual de la fábrica en tubos de PVC (liso + corrugado) es de 48.000 toneladas/año, siendo la producción media de tubería corrugada de 1.500.000 metros lineales/año.

El sistema de aseguramiento de calidad que se sigue, está basado en la norma UNE EN ISO 9002 y dispone del Certificado de Registro de Empresa número ER-0868/2/98 concedido por AENOR.

### 5.4 Organización de la fábrica de juntas

La junta elástica, se fabrica en las dependencias de la empresa M.A.Y.C.E., S.A, Polígono Industrial de Campollano c/ D, nº 41-43 de Albacete, con una superficie de fábrica de 4.000 m<sup>2</sup>.

M.A.Y.C.E., S.A., fabrica y comercializa piezas técnicas de caucho, mediante procesos de inyección y compresión en perfil, efectuando la propia empresa la mayoría de las mezclas utilizadas.

Disponen del Certificado del Sistema de Calidad nº 01 100 008101 concedido por TÜV CERT de TÜV Anlagentechnik GmbH.

## 6. CONTROL DE CALIDAD

### 6.1 Tubos

#### 6.1.1 Control de recepción de materias primas

Los suministradores de materias primas que disponen de Registro de Empresa según las normas UNE EN ISO 9000 proporcionan certificados de calidad del producto.

#### 6.1.2 Control del proceso de fabricación

##### 6.1.2.1 Control del proceso

Se programan las líneas de fabricación en función de las necesidades y con las condiciones definidas en los gráficos de control del proceso. Los utillajes son los indicados en la ficha del control.

Una vez conseguida la puesta en marcha de la línea de fabricación, su estabilidad, productividad

y alcanzadas las características dimensionales del producto reflejadas en los gráficos de control, el responsable de producción procede a modificar (si procede) el gráfico anterior, dando por validado el proceso para este lote.

Para detectar anomalías en el proceso que pudiera afectar a la calidad del producto, las líneas de fabricación disponen de unas alarmas que permiten la anticipación en la corrección de dichas anomalías, con el fin de evitar la aparición de productos no conformes.

Las alarmas consideradas son:

Alarma de carga de mezcla, de temperatura del cabezal, de temperatura de la masa, del marcado, de rotura del corrugador y de defecto en la embocadura.

Todas estas alarmas se activan dentro de unos límites de los parámetros considerados preestablecidos inicialmente.

#### 6.1.3 Control de materias primas

Los suministradores que disponen de Registro de Empresa según las Normas UNE EN ISO 9000, proporcionan Certificado de Conformidad de los distintos componentes.

#### 6.1.4 Control sobre el producto acabado

##### 6.1.4.1 Ensayos dimensionales

Cada 8 horas, se efectúan los siguientes controles:

- Espesor mínimo de pared capa interior ( $e_s$ ).
- Espesor mínimo entre corrugas ( $e_a$ ).
- Diámetro interior medio mínimo tubo ( $D_i$ ).
- Longitud de embocadura (L).
- Acoplamiento.

##### 6.1.4.2 Ensayos físicos

Sobre tubos tomados de máquina y con la periodicidad descrita a continuación, se efectúan los siguientes ensayos:

- Temperatura Vicat (2 veces/año y/o cambio de formulación).
- Ensayo en estufa (Diario).

##### 6.1.4.3 Ensayos mecánicos

Sobre tubos tomados de máquina y con la periodicidad descrita a continuación, se efectúan los siguientes ensayos:

- Resistencia al impacto (Por lote y/mínimo 1/vez semana).
- Rigidez anular (Por lote).
- Flexibilidad anular (Por lote).

#### 6.1.4.4 Ensayos funcionales de estanquidad de las uniones

Sobre tubos tomados de máquina y con la periodicidad descrita a continuación, se efectúan los siguientes ensayos:

- Estanquidad en la unión (1 vez /año).

## 6.2 Junta de polímero

### 6.2.1 Control de recepción

Los suministradores son fabricantes con los que M.A.Y.C.E., S.A. tiene calidad concertada del producto, y disponen del correspondiente certificado de conformidad del mismo.

En la empresa M.A.Y.C.E., S.A. se realizan ensayos por número de lote mezcla, de acuerdo con la Norma UNE EN 681-1, donde se evalúan:

- Curva reométrica.
- Densidad.
- Dureza.
- Resistencia a tracción y alargamiento en la rotura.
- Deformación remanente por compresión (23 °C – 72 h).
- Envejecimiento (7 días a 70 °C).
- Relajación de esfuerzos (7 días a 23 °C).
- Cambio de volumen en agua (7 días a 70°C).
- Resistencia al ozono.

## 7. PUESTA EN OBRA

### 7.1 Transporte, manipulación y acopios

#### TRANSPORTE

Los tubos son acondicionados en los camiones, de acuerdo con las normas establecidas y en función de sus características. Durante el transporte los materiales se colocarán en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, cuidando que no sufran golpes ni rozaduras.

#### MANIPULACIÓN

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares y se procurará dejarlos cerca de la zanja y en caso de no estar abierta, se situarán éstos en el lado opuesto a donde se piense depositar los productos de excavación.

#### ACOPIOS

El apilado de los tubos más empleado en obras es el de pirámide truncada, debiendo evitarse alturas excesivas. La primera hilera de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas para prevenir deslizamientos y asegurar la estabilidad de las pilas.

En épocas calurosas, si no existiera un cobertizo, se optará por el almacenamiento en lugares sombreados y si esto no fuera posible, se protegerán con láminas plásticas o lonas.

## 7.2 Unión entre tubos

La unión entre tubos se realiza mediante una junta elástica de elastómero, que se entrega montada en su alojamiento.

Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar de posible suciedad el interior de la embocadura y las juntas elásticas.
- Aplicar lubricante en el interior de la embocadura, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la embocadura y el extremo del tubo, y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1 cm. En función del diámetro del tubo, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel o por el método de tubo suspendido.

## 7.3 Instalación en zanja

Debido a la influencia que para la estabilidad de las tuberías de material plástico ejercen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que los envuelve, deberá tenerse en cuenta:

- La naturaleza del material de apoyo.
- La naturaleza del material de relleno.
- El grado de compactación.
- La forma y anchura de la zanja.

Para la instalación en zanja se seguirán las mismas recomendaciones que establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones (1986) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. (B.O.E. 23/09/86).

La conexión de tuberías corrugadas URALITA SANECOR con un pozo de registro, se puede realizar de tres formas diferentes:

- Intersección en pozo de registro con junta de unión a pozo de una salida en comienzo de línea o dos salidas a 180° en conexión en línea.
- Intersección en línea a 180° con una pieza corredera de agua. Pasante en el interior del pozo con dos copas para la conexión de los tubos de entrada y salida. (Figura nº 6).
- Intersección en cualquier punto del pozo mediante manguito de unión a pozo y tubo corto

para absorber los distintos asientos diferenciales. (Figura nº 7).

#### 7.4 Instalación en galerías

Cuando las tuberías están instaladas en galerías de servicio, la distancia máxima entre soportes en función del diámetro, se indica en la Tabla VIII.

**TABLA VIII**

Diámetro Nominal (DN)	Distancia entre soportes (m)
300	2,1
400	2,4

Para el diámetro de 500, aunque difícilmente se emplea en galerías por su propia dimensión, su momento de inercia es elevado y podemos considerar si fuera necesario, una distancia entre soportes no superior a 2,5 m.

#### 8. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de la tubería corrugada URALITA SANECOR, es efectuada por la propia

Empresa URALITA SISTEMA DE TUBERÍAS a través de sus delegaciones y agentes de venta.

#### 9. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Las principales referencias de utilización (reagrupadas por años), se recogen en la Tabla IX.

Las dos últimas referencias, en fase de ejecución, han sido visitadas por técnicos del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

Se ha realizado además una encuesta entre los usuarios finales del producto que ha dado como resultado la aceptación de la bondad del Sistema.

#### 10. ENSAYOS

Los tubos y las uniones han sido objeto de ensayos en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) y han quedado reflejados en el informe número 17.809 y en el Instituto de Ciencias y Tecnología de Polímeros (ICyTP) en los informes números TI-8101y TI-8276.

Un resumen de los mismos se indican en la Tabla X y Tabla XI

**TABLA IX**

Obra	Zona	Ciente	Metros y Diámetros	Año
Mejoras de Infraestructuras de Sacoma	Palma de Mallorca	MELCHOR. MASCARO	7.063 m DN 300 468 m DN 400 59 m DN 500	1998
Conducción de pluviales en El Ejido	Almería	ARPO, S.A	972 m DN 300 930 m DN 400 2.352 m DN 500	1999
Parque Temático Tierra Mítica (Benidorm)	Alicante	ACS	500 m DN 300 2.700 m DN 400 700 m DN 500	1999
Urbanización Barrio España	Valladolid	FCC, S.A.	4.000 m DN 400 500 m DN 500	1999
Saneamiento Polígono Coia (Vigo)	Pontevedra	NECSO, S.A. ENTRECANALES	872 m DN 300 2.297 m DN 400 1.509 m DN 500	1999
Polígono Agroindustrial Villarejo de Orbigo	León	TRAGSA	2.247 m DN 300 222 m DN 400 255 m DN 500	2000
Polígono Industrial Benamejí	Córdoba	FANCAL	990 m DN 300 850 m DN 400 102 m DN 500	2000
Urbanización en Hinojos (junto al Polideportivo)	Hinojos (Huelva)	TERRACIVIL, S.A.	168 m DN 300 138 m DN 400 192 m DN 500	2000
Residencial Puerta del Sur	Ciempozuelos (Madrid)	Española de Promoción y Desarrollo	846 m DN 300 1.080 m DN 400 996 m DN 500	2001
Camarga de Esterruelas	Camarga de Esteruelas	Urbopoma	2.304 m DN 300 504 m DN 400 354 m DN 500	2001

**TABLA X**

Características de los tubos				
Ensayo	Muestras DN	Resultado	Norma y parámetros de ensayo	Laboratorio
Aspecto	300, 400, 500	Positivo	PrEN 13.476-1	IETcc
Dimensionales	300, 400, 500,	Positivo	PrEN 13.476-1	IETcc
Densidad	400	1430 kg/m <sup>3</sup>	UNE 53.020	ICyTP
Temperatura Vicat	400	Positivo ≥ 79 °C	UNE EN 727	ICyTP
Ensayo en estufa	300	Positivo sin fisuras, delaminaciones o burbujas.	ISO 12.091 Temp: (150±2) °C Tiempo: 30 min.	ICyTP
Resistencia al diclorometano	400	Positivo sin ataque	UNE EN 580 Temp: 15 °C Tiempo: 30 min.	ICyTP
Rígidez anular	300, 400, 500	Positivo >8 kN/m <sup>2</sup>	UNE EN ISO 9.969 Deformación: 3 % Velocidad: 200 < DN ≤ 400: 10 mm/min DN = 500: 20 mm/min	IETcc
Flexibilidad anular	300, 500	Positivo sin fisuras, delaminaciones o burbujas.	UNE EN 1.446 Deformación: 30 % 200 < DN ≤ 400: 10 mm/min DN = 500: 20 mm/min	IETcc
Coefficiente de fluencia	300	Positivo ≤ 2,5 a 2 años de extrapolación	UNE EN ISO 9.967 Carga constante	IETcc
Resistencia al impacto a 0°C	300, 400, 500	Positivo TIR ≤ 10 %	UNE EN 744 Percutor: d90 Masa: 3,2 kg Caída: 2m	IETcc*

\* Este ensayo se realizó en las instalaciones de la Empresa URALITA SISTEMAS DE TUBERIA de Getafe, bajo la supervisión y control de un técnico del IETcc.

**TABLA XI**

Características de los tubos				
Ensayo	Muestras DN	Resultado	Norma y parámetros de ensayo	Laboratorio
Estanquidad de las uniones con desviación angular	300, 400 y 500	Sin fugas	UNE EN 1277 Condición C Método 4 Desviación angular: 315 > d <sub>e</sub> ≤ 630: 1,5° Presión: 0,05 bar	IETcc
Estanquidad de las uniones con desviación angular	300, 400 y 500	Sin fugas	UNE EN 1277 Condición C Método 4 Desviación angular: 315 > d <sub>e</sub> ≤ 630: 1,5° Presión: 0,5 bar	IETcc
Estanquidad de las uniones con desviación angular	300, 400 y 500	Sin fugas	UNE EN 1277 Condición C Método 4 Desviación angular: 315 > d <sub>e</sub> ≤ 630: 1,5° Presión: -0,3 bar	IETcc

(continúa)

Características de los tubos				
Ensayo	Muestras DN	Resultado	Norma y parámetros de ensayo	Laboratorio
Estanquidad de las uniones con deformación anular	300, 400 y 500	Sin fugas	UNE EN 1277 Condición B Método 4 Deformación del extremo macho: ≥ 10% Deformación de la embocadura: ≥ 5% Presión: 0,05 bar	IETcc
Estanquidad de las uniones con deformación anular	300, 400 y 500	Sin fugas	UNE EN 1277 Condición B Método 4 Deformación del extremo macho: ≥ 10% Deformación de la embocadura: ≥ 5% Presión: 0,5 bar	IETcc
Estanquidad de las uniones con deformación anular	300, 400 y 500	Sin fugas	UNE EN 1277 Condición B Método 4 Deformación del extremo macho: ≥ 10% Deformación de la embocadura: ≥ 5% Presión: -0,3 bar	IETcc

**EL PONENTE:**

Fdo.: José Luis Esteban,  
Dr. Ing. Industrial.

Este tipo de tuberías, así como todas las de limitación de temperatura a 35 °C, no deben ser utilizadas en evacuación de aguas en el interior de edificios donde previsiblemente se supere esta temperatura.

**11. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS<sup>(1)</sup>**

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos, en sesión celebrada en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja el día 23 de abril de 2002 fueron las siguientes:

Tal y como se indica en el Documento, el fabricante arbitrará los métodos precisos para proporcionar asistencia técnica a los usuarios.

El fabricante deberá adaptar su información técnica a lo indicado en este DIT.

En la recepción del producto se deberá comprobar especialmente si el sistema de empaquetado con fleje metálico ha producido deterioro en la superficie del tubo.

Dado que es un material previsto para instalaciones subterráneas, se recomienda que quede protegido de las radiaciones solares antes de su colocación definitiva.

El lubricante a aplicar en la junta elástica para su puesta en obra no deberá afectar a su durabilidad

En caso de desmontar o reutilizar el material, se deberá sustituir la junta elástica por otra nueva.

(1) La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Madrid.
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- CPV-CEP IBERICA.
- División de Normalización AENOR.
- Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC).
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército.
- Ministerio de Fomento.
- SGS TECNOS.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

Figura 1:

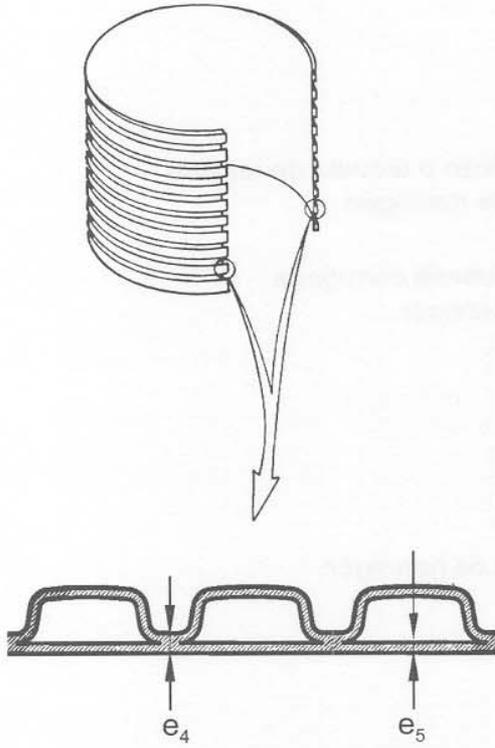


Figura 2:

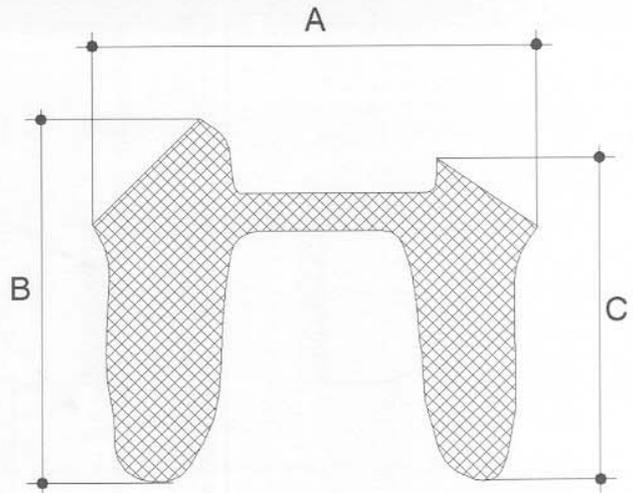


Figura 3:

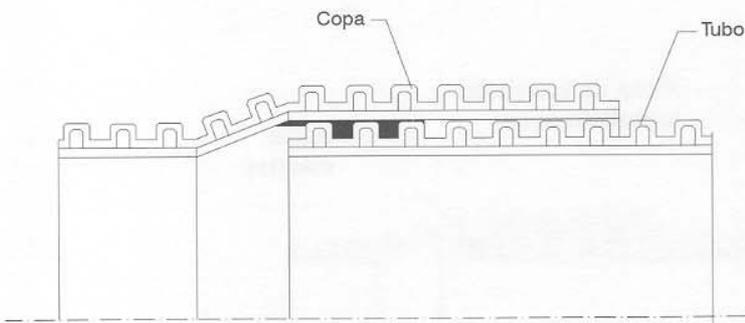


Figura 4: Longitud de embocadura

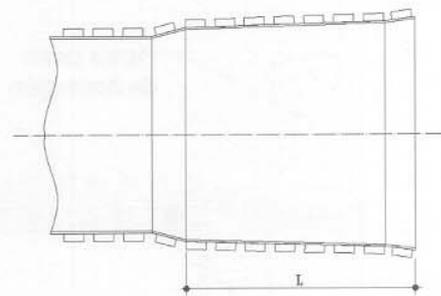
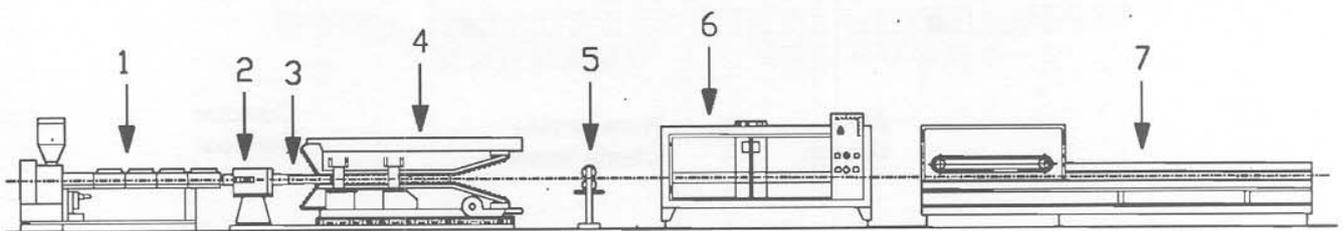


Figura 5:



1. EXTRUSADORA

2. CABEZAL

3. CALIBRADOR

4. CORRUGADORA

5. MARCADORA

6. CORTADORA

7. ENCOPIADORA

Figura 6:

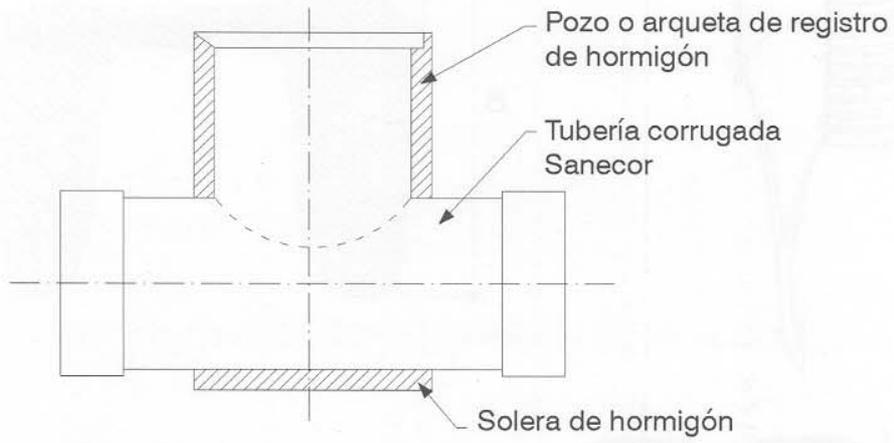


Figura 7:

