



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



CONSEJO SUPERIOR
DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS

INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA

informe nº 18.418 - Contrato AL - 61 - 04

peticionario Don José María Aberasturi

en nombre de **MASA**
Material de Aireación, S.A.
Pol. Ind. Zudibiarzte s/n
01409 - Okondo
Alava

ensayos solicitados Ensayos de resistencia a presión interna a corto y largo plazo y depresión de uniones de tubo de PE100, según la norma UNE EN 545

Tubos con uniones con junta elástica



autores del trabajo José Luis Esteban Saiz (Dr. Ing. Industrial)
José María Chillón Moreno (Jefe del Laboratorio)

muestras enviadas Cinco uniones Push-Fast de tubos de PE 100

ÍNDICE

1. **OBJETO**
2. **ANTECEDENTES**
3. **ENSAYOS FUNCIONALES DEL SISTEMA DE UNIÓN DE TUBOS DE PE100, CON JUNTA ELÁSTICA, PARA CONDUCCIONES DE AGUA A PRESIÓN.**
 - 3.1 - **Características de las muestras recibidas**
 - 3.2.- **Ensayo de estanquidad de las uniones a presión interna negativa**
 - 3.2.1.- Técnica del ensayo
 - 3.2.2.- Resultados obtenidos
 - 3.3.- **Ensayo de estanquidad de las uniones a presión interna positiva**
 - 3.3.1.- Técnica del ensayo
 - 3.3.2.- Resultados obtenidos
 - 3.4.- **Ensayo hidrostático interior a temperatura de 20° C y 40 °C**
 - 3.4.1.- Técnica del ensayo
 - 3.4.2.- Resultados obtenidos
4. **CONCLUSIONES**

HOJA DE FIRMAS

FOTOGRAFÍAS

1.- ANTECEDENTES

Los trabajos que se indican en este informe son como consecuencia del contrato de investigación firmado el día 18 de diciembre de 2003 con la empresa Material de Aireación, S.A., dentro del campo de conducción de fluidos y estudia el comportamiento de tubos de plástico en aplicaciones con y sin presión.

2.- OBJETO

Es el estudio del comportamiento de la aptitud al uso de las uniones entre tubos de materiales plásticos para aplicaciones de conducciones de agua a presión, al estar sometidas a diversas sollicitaciones puntuales, simulando las acciones a que pueden estar sometidos a lo largo de su utilización.

3.- ENSAYOS FUNCIONALES DEL SISTEMA DE UNIÓN DE TUBOS DE PE100, CON JUNTA ELÁSTICA, PARA CONDUCCIONES DE AGUA A PRESIÓN.

3.1 - Características de las muestras recibidas

Para la realización de estos ensayos se recibieron cinco uniones montadas, formadas por un tramo recto de tubo de polietileno del tipo PE100 y presión nominal PN16 y otro tramo con embocadura de PE100 y la misma PN. Dos muestras eran de diámetro nominal DN 110 y tres de DN 160.

Los tramos de tubo estaban marcados como:

Tubos de 110:

= L1007 03 = FLEXIPOL MASA PE 100 Ø110 x 10.0 16 BAR UNE 53966 EX
AENOR N 001/129 2

Tubos de 160:

L = 0795 = 03 FLEXIPOL MASA PE 100 Ø160 x 14.6 16 BAR UNE 53966 EX
AENOR N 001/129 3 = 0000

La unión era de PE denominada por el peticionario PUSH-FAST.

Probetas de DN 110:

Probeta 1: Longitud total 1,35 m. Estaba compuesta por un extremo constituido por un casquete de PE100 soldado a tope a un tramo de tubo recto que penetraba en la embocadura y el otro tramo por la embocadura soldada en el extremo a un tramo de tubo y finalmente con un portabrida de PE100 soldado a tope. Sobre este extremo estaba montada una brida loca metálica que mediante una junta plana y brida ciega, aseguraba la estanquidad del extremo. La brida ciega también tenía dos orificios para el purgado y entrada de agua.

Probeta 2: Longitud total 1,35 m. Estaba compuesta por un extremo de brida ciega con orificios de purgado y entrada de agua, junta plana, brida loca y portabrida de PE100 soldada a tope a un tramo de tubo recto que estaba soldado el extremo de la embocadura y en la que se insertaba el tramo recto que disponía en el extremo de un casquete de PE100 soldado a tope a un tramo del tubo.

Probetas de DN160:

Probetas 3 y 4, de longitud total 1,53 m: Estaban compuestas por un extremo formado por un casquete de PE100 soldado a tope a un tramo de tubo recto que penetraba en la embocadura y el otro tramo por la embocadura soldada en el extremo a un tramo de tubo y finalmente con un portabrida de PE100 soldado a tope. Sobre este extremo estaba montada una brida loca que mediante una junta plana y brida ciega, aseguraba la estanquidad del extremo, y también tenían dos orificios para el purgado y entrada de agua.

Probeta 5, de longitud total 2,56 m: Estaba compuesta por un extremo de brida ciega con orificios de purgado y entrada de agua, junta plana, brida loca y portabrida de PE100 soldada a tope a un tramo de tubo recto que estaba soldado el extremo de la embocadura y en la que se insertaba el tramo recto que disponía en el extremo de un casquete de PE100 soldado a tope a un tramo del tubo.

Al final del informe se adjuntan fotografías con las probetas, en la figura nº 1 se observan las probetas 1, 2, 3 y 4. En la figura 2 se observa una sección longitudinal de una de las probetas, en la figura 3 un detalle de la unión y en la figura 4 la probeta nº 5 en el banco de ensayos.

3.2.- Ensayo de estanquidad de las uniones a presión interna negativa

3.2.1.- Técnica del ensayo

El ensayo se realiza siguiendo lo indicado en el apartado 7.2 de la Norma UNE EN 545:1994 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua - Prescripciones y métodos de ensayo", excepto en la carga aplicada que fue indicada expresamente por el peticionario, ya que la norma está prevista para tubos de fundición y el ensayado es de material plástico.

Se aplica en el tramo recto del tubo una carga constante de 110 kg, indicada por el petionario, que permanece durante todo el ensayo a una distancia de 20 cm desde el eje de aplicación de la carga al extremo de la embocadura.

El ensayo permanece en estas condiciones durante un periodo de 2h y una presión negativa de 0,9 bar, realizándose mediciones cada 15 min.

Especificación: Al final del ensayo la presión no debe haber cambiado mas de 0,09 bar.

El ensayo fue realizado sobre la probeta 5.

3.2.2.- Resultados obtenidos

Los resultados fueron **satisfactorios** en la probeta ensayada.

3.3.- Ensayo de estanquidad de las uniones a presión interna positiva

3.3.1.- Técnica del ensayo

El ensayo se realiza siguiendo lo indicado en el apartado 7.1 de la Norma UNE EN 545:1994 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua - Prescripciones y métodos de ensayo".

Se utilizaron tirantes de sujeción de los extremos para contrarrestar el esfuerzo axial.

El procedimiento de ensayo es análogo al indicado en el apartado 3.2, manteniendo la presión hidrostática interior de 29 bar durante un periodo de 2 h realizándose mediciones cada 15 min.

La velocidad de elevación de la presión del agua es de 3 bar/min. Durante la entrada del agua se mantuvo abierto el purgador para la evacuación del aire.

Especificación : El sistema de unión debe ser estanco durante el ensayo.

Ensayo se realizó sobre la misma probeta nº 5, después del ensayo de presión negativa.

En la figura nº 4 se observa la probeta en el banco de ensayos.

3.3.2.- Resultados obtenidos

Los resultados fueron **satisfactorios** en la probeta ensayada.

3.4.-Ensayo hidrostático interior a temperatura de 20° C y 40 °C

3.4.1.- Técnica del ensayo

Por indicación del Peticionario se realizaron ensayos de presión interna a temperaturas de 20°C y 40°C, hasta que se produjese, bien el reventamiento del tubo o bien la fuga de agua por el sistema de unión.

La velocidad de elevación de la presión del agua es de 3 bar/min. Durante la entrada del agua se mantuvo abierto el purgador para la evacuación del aire.

Probetas ensayadas a 20 °C:

Probeta 1 y probeta 3

Probetas ensayadas a 40 °C:

Probeta 2 y probeta 4

3.4.2.- Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

A temperatura de 20 °C:

Probeta 1 (DN 110): Presión de rotura dúctil del tubo a 52,2 bar. (figura nº 5)

Probeta 3 (DN 160): Inicio del proceso de rotura dúctil del tubo a 50,3 bar. (figura nº 7)

A temperatura de 40 °C:

Probeta 2 (DN 110): Presión de rotura dúctil del tubo a 39,3 bar. (figura nº 6)

Probeta 4 (DN 160): Presión de rotura dúctil del tubo a 38,5 bar. (figura nº 8)

4.- CONCLUSIONES

Una vez realizados los ensayos se comprueba que el comportamiento de las uniones y los terminales de los tubos ensayados, han permanecido estancos durante los ensayos, incluso hasta llegar a la rotura de los propios tubos.

Este informe consta de seis hojas y tres adicionales con ocho figuras, todo ello numerado y sellado.

Madrid, 30 de enero de 2004

EL JEFE DEL LABORATORIO DE
EDIFICACIÓN Y HABITABILIDAD



José Mª Chillón

POR EL DEPARTAMENTO DE
EDIFICACIÓN Y HABITABILIDAD



José Luis Esteban
Dr. Ing. Industrial

VºBº
EL DIRECTOR



Juan Monjo Carrió
Dr. Arquitecto

Informe nº: 18.418

Figura 1

Ref.: EH18418-01



Aspecto de las probetas nº 2, 1, 3 y 4

Figura 2

Ref.: EH18418-02



Sección de una de las probetas de Ø110-PN16

Figura 3

Ref.: EH18418-03



Detalle del tipo de unión

Informe nº: 18.418