

Marzo 06 de 2008

1421517

Ingeniero  
Juan David Peláez L.  
EXCELAMERICA LTDA.  
Calle 17 sur 30-124  
Medellín - Colombia.

Asunto: Resultados ensayos de laboratorio ME-11228I

En atención a su solicitud del día 15 de febrero de 2008. Adjuntamos el informe ME-11228 en el cual se reportan los resultados de las diferentes pruebas a los accesorios, válvulas de cierre esférico y tramos de tubería PE-AL-PE de referencia 1216 y 1418 empleados en las instalaciones de suministro de acometidas gas.

Esperamos que esta información sea de su interés y renovamos nuestra disponibilidad en servirle.

Atentamente,



**JOHN JAIRO MARULANDA GÓMEZ**  
Profesional de Laboratorio  
Unidad de Almacenes y Servicios Generales  
Equipo Asistencia Técnica e Investigación Calidad - EATIC  
E-mail: john.marulanda@epm.com.co  
Tel. 3806148 - 3806150

Anexo: Informe ME-11228I

D:\LAB MECANICA\INFO2008\ME-11228C.DOC

*estamos ahí.*

**Informe de Ensayo**

ME-11228

2008/03/04

Hoja 1 de 7

**1. NOMBRE DEL CLIENTE**

Ingeniero  
Juan David Peláez L.  
EXCELAMERICA LTDA.  
Calle 17 sur 30-124  
Medellín - Colombia.

**2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS**

De acuerdo con la solicitud del 15 de febrero de 2008. Evaluación de las válvulas de cierre esférico de ½", accesorios y tramos de tubería PE-AL-PE, empleados en las instalaciones de suministro de acometidas gas.

Nota: Los ensayos a realizar corresponden a los relacionados en la cotización N° 1418296 de febrero 25 -2008.

**3. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**

Las muestras fueron enviadas por el interesado.

**4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO**

Norma NTC 332 – 1994. Tubería Metálica. Roscas para tubería destinada a propósitos generales. Dimensiones en pulgadas.

Instructivo de manejo y operación de la máquina universal de ensayos SHIMADZU UEH-100.

Norma ASTM F1282-03 Standard Specification for Polyethylene /Aluminium / Polyethylene (PE-AL-PE) Composite Pressure pipe.

Norma NTC 3538 – 1996 Aparatos mecánicos. Válvulas metálicas para gas accionadas manualmente para uso en sistemas de tubería con presiones manométricas de servicio desde 6,8 KPa (1PSI) hasta 861 KPa (125PSI)

AS 4176 – 1994 Polyethylene/aluminium and cross linked polyethylene/ aluminium macro composite pipe systems for pressure applications.

**5. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS**

Las muestras se identificaron de la siguiente forma y fueron recibidas y ensayadas en las fechas que se dan a continuación

Fecha recepción de las muestras: febrero 15 de 2008

Fecha realización del ensayo: febrero 20 a marzo 03 de 2008

## Informe de Ensayo

ME-11228

2008/03/04

Hoja 2 de 7

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	RÓTULO
11228 - 01	Tramo de tubería PE-AL-PE 1418 con accesorios macho y tee.	En tubería: IN DOOR / OUT DOOR gas piping sistem ISO 17484 PN-10 Bar-150 PSI ANSI 14, ANSI 61, ASTM F1282-03 FUEL GAS sasflex PE AL PE AS 4176 sas products.
11228 - 02 y 11228 - 03	Tramo de tubería PE-AL-PE 1418 con accesorios macho y hembra.	
11228 - 04	Tramo de tubería PE-AL-PE 1418 con accesorio codo muro y hembra.	
11228 - 05 al 11228 - 07	Tramo de tubería PE-AL-PE 1216 con accesorios macho y hembra.	En tubería: IN DOOR / OUT DOOR gas piping sistem Bar-150 PSI ASTM F1282 ISO 9001, <a href="http://WWW.gasflex.com">WWW.gasflex.com</a> 20060729073315 Pmax 18.6 Bar, Class/5-6 Bar. En Accesorios: 16mm L1616
11228 - 08	Tramo de tubería PE-AL-PE 1216 con accesorios tee y codo.	
11228 - 09 al 11228 - 11	Válvula de cierre esférico para tubería PE-AL-PE 1216 y con maneral largo.	En alto relieve: DN12 Q16 ½" En maneral: ON OFF
11228 - 12 al 11228 - 14	Válvula de cierre esférico para tubería PE-AL-PE 1418 y con maneral largo.	En alto relieve: DN15 Q18 En maneral: ON OFF

## 6. EQUIPOS UTILIZADOS

Máquina universal de ensayos escala de 2t SHIMADZU UEH-100 con resolución de 2kgf.

Equipo de presión hidrostática marca ATS con capacidad de 1600 PSI con resolución de 20 PSI.

Calibrador digital marca MITUTOYO de 0 a 150mm resolución de 0,01mm

Calibrador de roscas NPT pasa no pasa marca RUTLAND de ½"

**Informe de Ensayo**

ME-11228

2008/03/04

Hoja 3 de 7

Torcómetro marca Snap-on rango 0 – 200 Nm.  
Cronometro marca OMEGA rango 0 a 60 minutos y resolución 1,0s  
Microscopio marca NIKON AFXIIA con capacidad de aumento 10X.  
Bunsen con diámetros de boquilla de 1" y 3/8"  
Medidor de humedad y temperatura marca Extech.  
Regulador de presión rango 16-23 mbar  
Manómetro marca KELLER rango 0 – 250PSI resolución 0.1 PSI  
Herramientas varias.

**7. RESULTADOS****7.1 Tubería PE-AL-PE.****7.1.1 Inspección visual**

Tramos de tubería PE-AL-PE 1216 (½") y 1418 (¾") de color blanca, conformada por dos capas de polietileno (interna y externa) y una capa metálica intermedia, sin deformaciones, con rotulado pre impreso de letra color negro.

**7.1.2 Prueba de presión hidrostática**

Las muestras 11228 – 02 y 11228 – 06 con sus accesorios acoplados en una longitud de 610 mm, se sometió a una presión hidrostática de 250PSI sostenida durante un minuto. Transcurrido el tiempo no se evidenciaron fugas ni desplazamientos de los accesorios. Una vez sometida a la presión de rotura, alcanzó 1200 PSI.

Como referente para el ensayo, se utilizó la norma NTC 4354 por considerarse más adecuadas y semejante en cuanto a materiales de fabricación.

**7.1.3 Determinación a la resistencia al fuego (Posición vertical y horizontal)**

La norma AS 4176 no incluye la prueba de inflamabilidad dentro de los ensayos, pero por considerarse esta prueba de importancia desde el punto de vista de la seguridad, EPM la incluye dentro de sus requerimientos. Esta prueba se efectúa colocando la tubería tanto en posición vertical y luego en posición horizontal, siguiendo los requerimientos de la norma NTC 4354 y NTC 3561, aplicables a los conectores tanto metálicos como flexibles.

## Informe de Ensayo

ME-11228	
2008/03/04	Hoja 4 de 7

A la muestra 11228 – 04 (tubería PE-AL-PE de 1216) se le efectuaron las pruebas en posición vertical y horizontal.

En posición vertical, se calibró la llama del mechero bunsen de  $\frac{3}{8}$ " a una altura de 2", aplicada la llama directamente sobre el revestimiento exterior del tramo de la muestra según norma NTC 4354, se observó que esta no encendió en los primeros dos intentos de 60 segundos cada uno, en el tercer intento de aplicación de la llama en el mismo punto, mostró combustión o llama pero, se auto extinguió en menos de 2 segundos.

Para la prueba horizontal se utilizó un mechero bunsen con boquilla de 1" de diámetro para obtener un poder calórico de 1800Kj/h, se aplicó la llama en la parte central del tramo de la tubería de la muestra con aplicaciones sucesivas de 5 segundos y retirándola 1 segundo, hasta alcanzar los 45 segundos indicados en la norma NTC 3561 sin que se consiguiera encender el revestimiento de la tubería

A la muestra 11228 – 07 (tubería PE-AL-PE de 1418) se le efectuaron los mismos procedimientos que la muestra anterior, cumpliendo con la resistencia al fuego horizontal. En la prueba vertical no encendió en el primer intento de 60 segundos, en el segundo intento encendió a los 40 segundos sin auto extinguirse por más de 60 segundos.

Requisito de norma numeral 1.7.8 la duración de la llama o combustión incandescente después de retirar la llama de ignición, no debe exceder 60 segundos y ninguna llama o combustión incandescente debe llegar al extremo del conector, más allá del punto de aplicación de la llama de ignición.

### 7.1.4 Resistencia a la tracción

La muestra 11228 – 05 presurizada a  $3\pm 0.1$  PSI (20,3 KPa) se sometió a tensión mecánica hasta alcanzar el requisito de norma que es de 900 N (91.7 Kgf) para diámetros de  $\frac{1}{2}$ " sin presentar daños ni fugas durante cinco (5) minutos.

La muestra 11228 – 03 presurizada a  $3\pm 0.1$  PSI (20,3 KPa) se sometió a tensión mecánica hasta alcanzar el requisito de norma que es de 1100 N (112 Kgf) para diámetros de  $\frac{3}{4}$ " sin presentar daños ni fugas durante cinco (5) minutos.

## Informe de Ensayo

ME-11228

2008/03/04

Hoja 5 de 7

## 7.1.5 Tubería PE-AL-PE perfil de espesores

Especimen 11228 - 05	Ø Nominal	Ø Exterior		Ø interior promedio	Espesor de pared		
		Min.	Max.		Capa interna	Capa externa	total
Ø-1216	16	15.9 8	16.17	11.45	1.1	0.97	2.35
<b>Requisito AS4176</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16.4</b>	<b>12.00</b>	<b>0.6 min.</b>	<b>0.4 min.</b>	<b>1.6 min.</b>

Especimen 11228 -03	Ø Nominal	Ø Exterior		Ø interior promedio	Espesor de pared		
		Min.	Max.		Capa interna	Capa externa	total
Ø-1418	18	17.8 9	18.09	13.43	1.0	0.99	2.34
<b>Requisito</b>	<b>No definido en la norma AS 4176 -1994</b>						

**Nota:** diámetro interior es igual al diámetro exterior menos dos veces el espesor de pared.

## 7.2 Adaptadores PE-AL-PE (codo, hembra y macho)

## 7.2.1 Evaluación de Rosca

Para la evaluación dimensional de los accesorios de PE-AL-PE con rosca NPT en diámetro de 1/2", se tuvo en cuenta los requerimientos de la norma NTC332.

Muestra	Clase accesorio	Número vueltas	Longitud de rosca (mm)	Longitud de caras (mm)	Distancia entre caras
11228 - 01	macho	0	15.5	5.0	25.0
11228 - 02	hembra	0	18.0	13.0	25

## Informe de Ensayo

ME-11228

2008/03/04

Hoja 6 de 7

Continuación evaluación rosca

Muestra	Clase accesorio	Número vueltas)	Longitud de rosca (mm)	Longitud de caras (mm)	Distancia entre caras
11228 – 04	codo	0	15.5	****	****
11228 – 04	hembra	0	16.5	13.3	25.0
11228 – 05	hembra	-¼	17.8	15.3	24
11228 – 07	macho	0	17.0	3.8	22.0
Requisito NTC 332	½"	±1	13.53 mín.	-	-
Requisito NTC 4354	½"	-	-	9.5	Macho 22.2 Hembra 23.8

## 7.3 Las válvulas para tubería PE-AL-PE

## 7.3.1 Ensayo de Hermeticidad

Las muestras 11228 – 10 y 11228 – 13 estando inmersa en agua se sometieron a una presión neumática de 3 PSI ± 2 PSI por un tiempo de 15 segundos evidenciando buena hermeticidad.

## 7.3.2 Resistencia presión hidrostática

Las muestras 11228 – 11 y 11228 – 14 se sometieron a una presión hidrostática inicial de 6 PSI sin evidenciar fugas, posteriormente se presurizaron hasta alcanzar 188 PSI con incrementos de presión de 20 PSI/s aproximadamente sin presentarse fugas.

Requisito de norma numeral 3.2 las válvulas deben ofrecer un corte efectivo de flujo cuando se coloque en posición cerrada, y no deben presentar fugas ni descargas a la atmósfera cuando, en posición abierta o cerrada se someten progresivamente a presiones, aplicando primero 4PSI ± 2 PSI y luego mínimo 1.5 veces la presión nominal de servicio para la cual se han designado