

CURSO IG2 MÓDULO 2

Repartido - NAG 201

**Cap. 4,5 y 6 – Construcción ,
protección y particularidades de las
instalaciones**

Cap 4 - Construcción

ERPM –

Elementos con uniones roscadas hasta 2” nominales y 25 Kg/cm² de presión de operación.

Para presiones y medidas mayores uniones soldadas, componentes bridados o para soldar, excepto los instrumentos y reguladores.

Instalaciones aguas abajo de ERPM –

Uniones se ajustan según gráficos: 1 y 2 de la norma.

No se admiten doblado de cañerías.

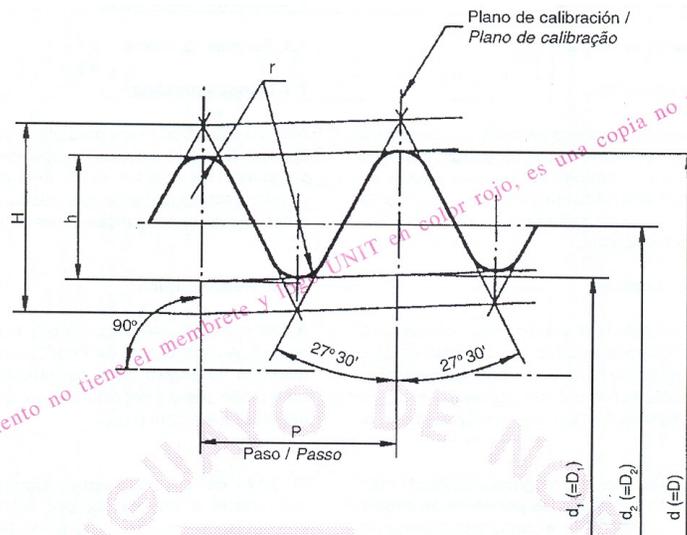
Se deben prever uniones suficientes que permitan remoción de elementos componentes

Uniones roscadas

- Roscado cónico : angulos entre los flancos 55° , perfiles redondeados en crestas y raíces manteniendo la altura h de rosca. (ver fig 2 y 3)
- Debe quedar filete bien tallado , sin muescas .
- Uso de pastas sellantes homologadas para la presión de operación.
- Se debe agregar cinta de teflón en instrumentos y medidores susceptibles de ser removidos.
- Tabla de roscas de Norma ANSI B2.1

Tamaño cañería (in)	Largo parte roscada (mm)	N° de roscas a cortar
$\frac{3}{4}$	19	10
1	22	10
1 $\frac{1}{4}$	25	11
1 $\frac{1}{2}$	25	11
2	25	11
2 $\frac{1}{2}$	38	12
3	38	12
4	41	13

Rosca cónica



$$H = 0,960\ 237\ P$$

$$h = 0,640\ 327\ P$$

$$r = 0,137\ 278\ P$$

Figura 2
Rosca cónica / Rosca cônica

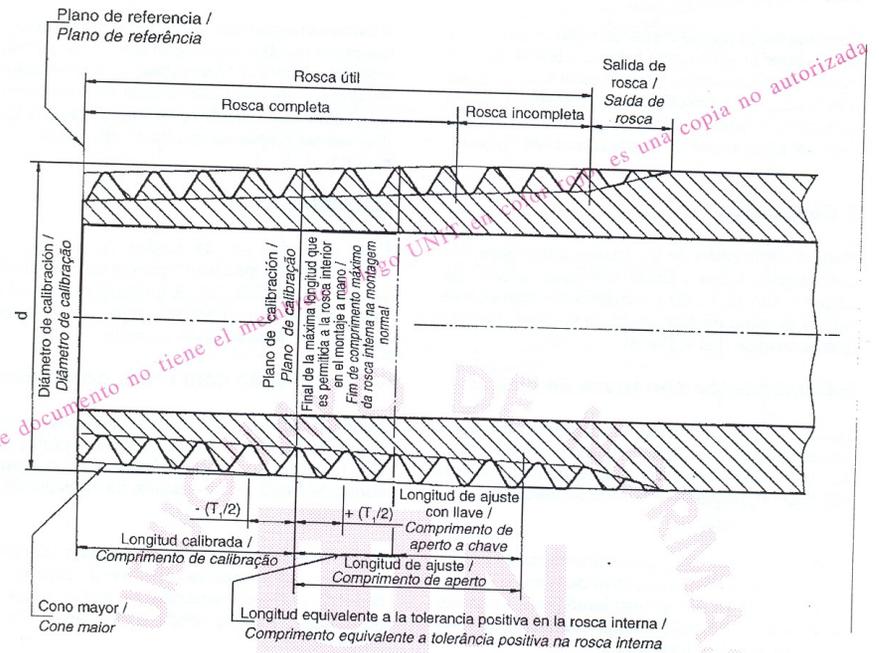


Figura 3
Términos relativos a rosca externa / Termos relativos a rosca externa

Uniones soldadas

- El procedimiento de soldadura deberá ser calificado bajo norma según la función a desempeñar:
 - API 1104 – sec e
 - ASME – sec IX
- Forma de ejecución :
 - Manual
 - Automática o semiautomática
- Soldadores deben de calificar según la norma a aplicar , deberán pasar pruebas de calificación según procedimientos de soldadura .
- Requisitos de soldadura :
 - Número de pasadas: 1 por cada 3.175 mm
 - Extremos biselados y bocas a brillo metálico.
 - Abertura de raíz mínima 1 /16”
 - Soldaduras a 90° , espaciado uniforme y diámetro menor recortado con boca de pescado.
 - 3 pasadas como mínimo , c/u 1/3 espesor de pared , debe quedar con refuerzo de 1.2 mm de h y tener buena penetración (ambas parejas en todo el perímetro)
 - Hasta no ejecutada la primera pasada no se puede mover el caño.
 - 2da y 3era pasadas se puede girar el caño.
 - Limpieza entre capas de soldadura hasta eliminar escamas y escorias.
 - Al suspenderse un trabajo se debe cerrar completamente los extremos del caño con tapas .

Ramales de derivación

Tabla 5 de la norma para elección de la derivación en plantas

SERIE		DERIV. / COLECT.	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	8"	10"
150 300 600	2"	T	T	T						
150 300 600	3"	C	T	T	T					
150 300 600	4"	C	C	T	T	T				
150 300 600	6"	C	C	C	M	T	T			
150 300 600	8"	C	C	C	S M	M	T	T		
150 300 600	10"	C	C	C	S M	S M	M T		T	T
150 300 600	12"	C	C	C	S M	S M	M	T	T	
150 300 600	14"	C	C	C	M	M T	M T		T	T
150 300 600	16"	C	C	C	M	M T	M T	M T		T

T = TE NORMAL DE REDUCCION
 C = CUPLA DE REFUERZO PARA SOLDAR (WOG 5000, ANSI B 16.11)
 M = MONTURA DE REFUERZO
 S = SOLDADURA SIMPLE

Soportes de cañerías

- En las plantas de regulación el medidor no debe estar sujeto a tensiones.
- Se deben aislar los soportes de los caños.
- El espaciado no debe ser mayor a lo indicado en la tabla .

Diámetro (in)	Distancia con PH (m)	Distancia con PN (m)
1/2	1.8	2
3/4	2	2.5
1	2.1	2.7
2	3	4.0
3	3.7	4.6
4	4.3	5.2

PH = prueba hidráulica - PN = prueba neumática

Ensayos a la instalación

- 1° Prueba de resistencia – aire o agua (depende de presión de operación)
- 2° Prueba de hermeticidad - aire o gas inerte.(+ solución agua jabonosa)
- Cuando se unen dos tramos de cañería ya probados ; por una soldadura , será verificada su estanquidad en la prueba final de estanquidad.
- En la PH se deben retirar todos los elementos que puedan ser dañados por el agua (reguladores , v de s. , medidores) y se sustituyen por carreteles.
- Si se fabrica un tramo para agregar o sustituir donde luego de instalado no podrá hacerse el ensayo de resistencia , este se debe hacer antes de instalado.
- Si un componente a ser reemplazado o agregado trae certificada su prueba para la presión de uso por el fabricante no requiere prueba.
- Validez de las pruebas : 1 año , si no se pone en marcha ; deben repetirse.

Tabla de ensayos

Presión de operación (Kg / cm ²)	Prueba de resistencia			Prueba de hermeticidad		
	Fluido	Presión	Tiempo	Fluido	Presión	Tiempo
>5	agua	1.5 x MAPO	6 hs.	aire	PO	24 hs.
5>PO>3	aire	1.5 x MAPO	4 hs.	aire	PO	24 hs.
3>PO>0.1	aire	1.5 x MAPO > 2 Kg/cm ²	2 hs.	aire	PO	24 hs.
0.1>PO >0.05	-	-	-	aire	1.5 x PO	15 min
0.05>PO	-	-	-	aire	50 Mbar	15 min

MAPO = máxima presión de operación PO = presión de operación

Cap 5 – Protección de las instalaciones

Cañerías aéreas

Desengrasar con solventes .

Existente : sopleteado con abrasivos (si es posible)
sino cepillado o lijado a fondo (mecánico)

Nueva : sopleteado con abrasivos a metal casi blanco.

Pintado :

una mano de fondo antióxido al cromato de zinc.

dos manos de esmalte sintético brillante.

aplicación a soplete o pincel

Componente	Color
Cañerías , bridas , válvulas	amarillo
Cañerías venteo	amarillo c/franja naranja
Perfil junta dieléctrica	rojo
Soporte cañería	verde
Palancas y volantes válvulas	negro
Instrumentos	negro
Tramos medición interferencial	gris
Otros elementos	blanco

Cañerías enterradas o embutidas

- Protección contra la corrosión

Tipo	Protección
Enterrada en terreno natural	Revestimiento doble cobertura
Embutida en contrapiso	Revestimiento simple cobertura
Embutida en pared	2 manos de pintura imprimadora asfáltica

- Si supera los 19 mbar debe tener protección catódica, el potencial caño – terreno debe ser inferior a -900 mV (ánodo de magnesio u otro sistema).
- Medición semestral de los potenciales, realizados por el usuario, es el responsable de reemplazar elementos deteriorados.
- Cañería prolongación debe ser protegida con ánodo de magnesio de 4 Kg.

Tipos de revestimientos

Grupo	Descripción	Aplicación
A	Gran espesor fabricados sobre superficie metálica: Base asfáltica con envoltura de refuerzo o exterior impermeabilizante: Se define : pintura imprimadora , esmalte asfáltico, recubrimientos a base de fibra de vidrio .	<ul style="list-style-type: none"> •Simple : 1 capa pintura imprimadora +1capa esmalte asfáltico caliente +1 envoltura de velo de vidrio con esmalte + 1 envoltura con velo de vidrio saturado . Espesor min : 3 mm •Doble : agrega capa de esmalte entre velos. Esp. min: 5 mm.
B	Revestimientos laminados plásticos : Películas plásticas de base polietileno , PVC polipropileno que sostienen compuestos laminados (caucho butílico , alquitrán de hulla) .Ej : cintas (Polyguard).	<ul style="list-style-type: none"> •Simple: 1 capa de imprimador + 1 envoltura helicoidal con sobrepuesto min según ancho cinta (50 – 100 – 150 mm) •Doble : idem con sobrepuesto min de 50 % Puede ser necesario precalentamiento
C	Revestimientos con cintas de polietileno con envoltura exterior de refuerzo : Película de polietileno con una de sus caras con masa protectora de caucho butilo o comp. bituminoso.	<ul style="list-style-type: none"> •Simple : 1 capa imprimador +1 envoltura de cinta con solape definido.+1 envoltura de cinta de protección mecánica (reflect. Rayos solares) •Doble : idem con sobrepuesto de cinta al 50 %
D	Mastics asfálticos : mezcla de asfaltos y solventes con fibras y carga mineral. .Solo para piezas multiformes	<ul style="list-style-type: none"> •Simple : imprimación + espesor de 3 mm+env. refuerzo •Doble : idem con espesor de 5mm.
E	Revestimientos epoxídicos : pintura epoxi bituminosa o resina epoxi en polvo.	<ul style="list-style-type: none"> •Simple : película seca de 0.3 mm (pintura epoxi) Película curada 300 micrones (resina) •Doble : película seca de 0.5 mm (pintura epoxi) Película curada 500 micrones (resina)
F	Cintas con adhesivo petrolato : tejido de fibra sintética de soporte impregnado en petrolato. Solo para piezas.	<ul style="list-style-type: none"> •Simple . Esp min : 2 mm envoltura solapada 50 %+envoltura ext de cinta de polietileno. •Doble : idem con capa de esp min . 4 mm.
G	Poliolefinas termocontraibles o extruidas: revestimiento plástico que consiste en extrusión de poliolefinas adheridas al caño con adhesivo en caliente. Ej : mantas y tubos	Adhesivo de 0.2 mm (mezcla de gomas) + cobertura de poliolefina extruida + protección mecánica adicional

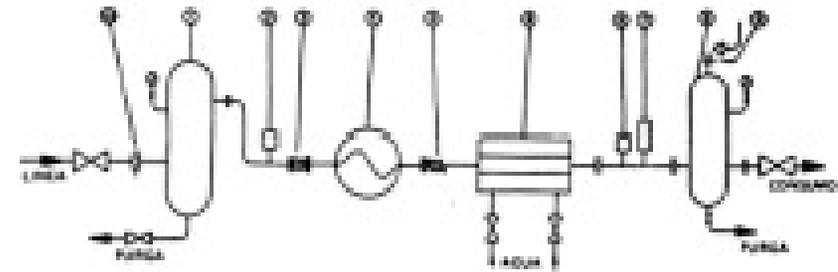
Cap 6 – Particularidades de la instalación

1-ERPM subterráneas

- Esta disposición es la menos aconsejable debe siempre evitarse.
- A ubicarse en línea de propiedad ,con acceso directo , la zona quedará libre de toda edificación.
- Características :
 - Impermeable
 - H mín = 2.7 m
 - Luz 150 lux min.
 - Puerta de 1.2 m de ancho
 - Con cámara de drenaje , piso en caída hacia ella.
 - Ventilación: 5% de las paredes, natural y cruzada (inferior y superior)
- Sistema de seguridad por sobrepresión por bloqueo o alivio(si se dan condiciones adecuadas de venteo).
- Válvula de bloqueo en cámara o nicho próximo al recinto que corta suministro a la cañería interna.

2 - Compresores

- Se instalarán cuando se requiera una presión de regulación superior a la mínima operativa del gasoducto.
- Se instalará lo más próximo al equipo de consumo.
- Instalar previamente :
 - un tanque pulmón con capacidad 4 ciclos de compresión.
 - Separador de líquidos
 - Placa limitadora de caudal
- Instalar posteriormente (si se requiere):
 - Un enfriador
 - Tanque pulmón de salida
 - Planta reguladora secundaria para evitar pulsaciones.
- Recinto :ídem características de la ERPM



- 1 TANQUE PULMON DE ENTRADA
- 2 PRESOSTATO DE CORTE POR BAJA PRESION (LP)
- 3 JUNTA ANTIVIBRATORIA
- 4 COMPRESOR
- 5 TERMOSTATO
- 6 INTERCAMBIADOR DE CALOR
- 7 PRESOSTATO DE CORTE POR ALTA PRESION (HP)
- 8 TANQUE PULMON DE SALIDA
- 9 VALVULA DE SEGURIDAD
- 10 PLACA LIMITADORA DE CAUDAL

3- Cañerías dentro de edificios

- **Edificios especiales** : sanatorios, escuelas, hoteles , asilos , viviendas en fábricas → **Presión máxima 19 mbar .**
- Se admite presión superior si :
 - Equipos trabajan a presión superior
 - Dimensionamiento diámetro > 6".
- **Presión máxima admitida** → **1.5 Kg/cm²** (sobrepresión máxima 2.3 Kg/cm²)
- Ubicación : zonas abiertas o conductos técnicos.
- **En cond. técnicos o locales cerrados con $p > 0.2 \text{ Kg/cm}^2$** → Caño camisa de A° con ventilación a zona abierta.
- **Presión > 19 mbar** → Cañería soldada
- En conductos técnicos se deberá indicar en planos los anclajes , características del ducto y presencia de otros caños o cableados.

Espesores caño camisa

DIAMETRO		ESPEORES (mm)
mm	pulgadas	
12,7	1/2	2,65
19	3/4	2,65
25,4	1	3,25
32	1 1/4	2,90
38	1 1/2	2,90
51	2	3,20
63	2 1/2	3,20
76	3	3,60
102	4	4,00
152	6	4,00
204	8	4,80
254	10	6,35
304	12	6,35

4- Cañerías plásticas : PE

- Uso exclusivo :
 - Enterradas
 - Terreno libre (no se puede construir arriba)
 - Presión diseño máxima = 4 Kg/cm²
- Recorrido : paralelo a caminos internos y mojonado.
- Ventajas :
 - Flexibilidad (modulo de elasticidad alto)
 - permite instalación en tramos no rectilíneos ,
 - se comercializa en bobinas
 - Permite pinzamiento para interrumpir flujo.
 - Soldabilidad (a 200°C , recobra propiedades físicas luego de enfriar)
 - Procedimiento mas simple
 - Resistencia química
 - Agentes habituales no lo dañan : agua , bases y ácidos , soluciones salinas
 - Suelos agresivos (no hay corrosión , no requiere protección catódica)
- Desventajas :
 - Sensibilidad : a rayos ultravioletas(luz) y calor , pierde propiedades mecánicas (trato especial en stock)
 - Alto coeficiente de dilatación (instalar holgado)
 - Escasa resistencia al corte (proteger de piedras , puntas , etc)

4- Cañerías plásticas : PE

- Obtención
 - Polimerización del etileno – el grado de ésta determina distinta ramificación molecular – media densidad

- Resistencia a la presión interna :
 - No tiene valores límites de tensión de rotura
 - Espesor del tubo se calcula para cierta tensión de trabajo durante 50 años con un cierto coef. de seguridad.
 - SDR - característica que define el espesor.

$$D_i = D_e \times (1 - 2/SDR)$$

$$SDR = D_e / e$$

Tabla 1 - Límites de presión máxima en función de la temperatura y de la SDR

RANGO DE TEMPERATURA	LÍMITE DE PRESIÓN		TENSIÓN CIRCUNFERENCIAL
	SDR		
° C	11,0	17,6	MN/m ²
0 - 40	4,0	1,5	2

4- Cañerías plásticas : PE

Espesores de los caños

Table 4: Minimum wall thicknesses for pipe SDR's most commonly used for gas

Pipe diameters < 40 mm, SDR 17,6, and < 32 mm, SDR 11, are characterized by wall thickness. Pipe diameters ≥ 40 mm, SDR 17,6, and ≥ 32 mm, SDR 11, are characterized by SDR.

Dimensions in millimetres

Nominal outside diameter d_n	Minimum wall thickness $e_{y,min.}$	
	SDR 17,6	SDR 11
16	2,3	3,0
20	2,3	3,0
25	2,3	3,0
32	2,3	3,0
40	2,3	3,7
50	2,9	4,6
63	3,6	5,8
75	4,3	6,8
90	5,2	8,2
110	6,3	10,0
125	7,1	11,4
140	8,0	12,7
160	9,1	14,6
180	10,3	16,4
200	11,4	18,2
225	12,8	20,5
250	14,2	22,7
280	15,9	25,4
315	17,9	28,6
355	20,2	32,3
400	22,8	36,4
450	25,6	40,9
500	28,4	45,5
560	31,9	50,9
630	35,8	57,3

Documento no tiene el membrete y logo UNIT en color rojo, es una copia no autorizada

INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS

4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

A. Control, verificación y aceptación de los materiales, equipos y herramientas a utilizar en la obra

- ✓ Materiales con aprobación y marcado que indica la norma aplicable (ISO 4437)
- ✓ Fitting ingresar a obra en sus envoltorios originales de identificación.

B. Deficiencias en las tuberías de PE

No se debe instalar tubería que presente deficiencias, tales como:

- a) Dimensiones fuera de tolerancia, según Tabla 2
- b) Grietas, rayas, marcas o muescas de una profundidad igual o mayor al 10% del espesor de pared
- c) Superficies interna o externa heterogéneas, a simple vista, por la presencia de inclusiones extrañas, ampollas o hendiduras
- d) Heterogeneidad del color o decoloración pronunciada
- e) Fecha de fabricación superior a veinticuatro (24) meses

C. Deficiencias en los accesorios de electrofusión de PE

No se deben instalar cuando presenten deficiencias tales como:

- a) Dimensiones fuera de tolerancia
- b) Ovalización de los extremos a espiga o a enchufe superior a los valores determinados para la tubería del mismo Dn, según Tabla 2
- c) Heterogeneidad del color o decoloración pronunciada
- d) Si el accesorio no se presenta embalado en su envase original, o su fecha de fabricación sea superior a treinta y seis (36) meses

4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

D. Calibración de los equipos para uniones por termofusión y por electrofusión.

Calibración recomendada: anual

E. Transporte, manipulación y almacenamiento de tubería y accesorios de pe

- ✓ Los vehículos de transporte deberán tener el piso plano, libre de clavos, salientes pronunciadas o cortantes.
- ✓ La tubería recta se apoyará en toda su longitud sobre el piso del vehículo.
- ✓ Los tubos en bobinas zunchadas podrán transportarse en forma vertical u horizontal.
- ✓ La tubería no deberá depositarse o arrastrarse sobre superficies abrasivas o con bordes filosos.
- ✓ Cuando sea preciso estibar tubería a la intemperie, se deberá proteger con una cobertura de PE negro.
- ✓ Los accesorios serán almacenados hasta su utilización en un recinto convenientemente protegido, cerrado y techado.
- ✓ Las bobinas individuales se almacenarán sobre superficies planas y libres de objetos que puedan dañarla.
- ✓ Las bobinas sobre plataformas transportables (pallets) se colocarán en pilas de hasta 2 m de h.

F. Replanteo de obra

- ✓ Antes de comenzar la obra, el constructor deberá efectuar su replanteo para confeccionar el proyecto constructivo, el cual incluirá todas las fases de la obra.
- ✓ El constructor debe reunir toda la información necesaria sobre la existencia de obstáculos o instalaciones subterráneas (cámaras, cables, cañerías, desagües y otros).

4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

G. Zanjeo

- ✓ Tomar medidas de seguridad para evitar roturas de otras líneas de servicios existentes.
- ✓ Disponer y emplear los equipos necesarios, métodos adecuados y mano de obra suficiente para ejecutar el zanjeo.
- ✓ La tierra extraída durante el zanjeo debe volcarse a un lado, evitando obstruir el escurrimiento de los desagües pluviales.
- ✓ El piso de la zanja se nivela en los lugares donde fuere necesario, para proporcionar un asentamiento uniforme de la tubería.
- ✓ Cuando el zanjeo deba realizarse en terrenos de relleno, donde existan objetos extraños que no puedan ser retirados, o donde hubiere formaciones rocosas u objetos duros que puedan dañar la tubería, se cubre el fondo de la zanja con
 - ✓ un manto de 0,15 m a 0,20 m de espesor con arena.
- ✓ El borde de la zanja, entendiéndose por tal a una franja de aproximadamente 0,20 m a ambos lados de la misma, debe estar libre de tierra u otros objetos previo a la bajada de la tubería.
- ✓ La tubería debe quedar, como mínimo, a 0,30 m de distancia en todo sentido de cualquier obstáculo permanente que se encontrare al efectuar el zanjeo.
- ✓ Profundidad mínima : 1 m

H. Transporte de la tubería

Sólo se quitan los zunchos necesarios para liberar el tramo de tubería que será instalada.

I-Uniones por termofusión

La técnica para uniones por termofusión se aplican para soldar a tope cañerías de diámetro superior a 125 mm.

4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

I- Uniones por electrofusión

- ✓ La técnica para uniones por electrofusión se aplica para cañerías y derivaciones.
- ✓ Hay gran cantidad de accesorios de distintas aplicaciones y diámetros, incluyendo codos, te, cuplas rectas, cuplas de reducción, etc.
- ✓ Las uniones pueden ser a enchufe (cuplas) o a montura (válvulas de servicio).
- ✓ La electrofusión se realizará utilizando las herramientas y equipos compatibles con el sistema a instalar y las recomendaciones de procedimiento del proveedor.
- ✓ Disponer en el lugar de trabajo de todas las herramientas y equipos necesarios para la electrofusión, y que se encuentren en óptimas condiciones.
- ✓ Asegurarse que todas las superficies a fusionar estén limpias y secas, como así también libres de óxido y contaminantes.

J- Uniones por accesorios de transición

- ✓ Corresponden a uniones de tuberías de PE con un conducto o accesorio de otro material (Fundición de hierro o acero).
- ✓ Todas las partes metálicas externas de los accesorios de transición son protegidas de la corrosión según la norma correspondiente.

K- Prueba de estanquidad (neumática)

- ✓ El procedimiento de la prueba debe asegurar la detección de toda pérdida en el tramo sometido a ensayo.
- ✓ La presión de prueba debe ser, como mínimo, el 150% de la presión máxima de operación o 3,5 bar, la que sea mayor.
- ✓ La tubería puede ser presurizada con gas inerte o con aire, cuya temperatura no deberá superar los 40 °C.
- ✓ Efectuada la prueba de fuga del tramo, se descomprimirá bruscamente para que la salida repentina del medio de prueba limpie internamente la tubería.
- ✓ La prueba neumática de fuga sólo pondrá en evidencia las pérdidas en uniones o roturas que puedan existir en ese momento, pero no garantiza que las fusiones realizadas sean correctas, las que deben ser calificadas según lo establecido en la normativa.

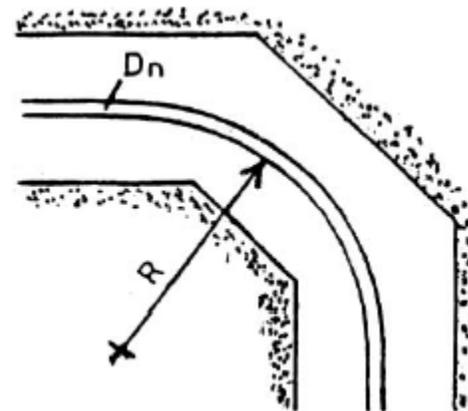
4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

L-Instalación de la tubería

- ✓ Las uniones de tuberías entre sí y con accesorios pueden realizarse en la zanja o en la superficie, cuando no existan impedimentos para el descenso de la tubería en tramos largos.
- ✓ Cuando cualquier tipo de unión deba realizarse en zanja, se toman los recaudos necesarios para asegurar que se dispondrá de espacio suficiente para utilizar el equipo correspondiente y permitir un libre y correcto accionar.
- ✓ Cuando se instale tubería a temperatura ambiente elevada, se debe depositar en la zanja en forma sinuosa para compensar la contracción que se produce por la disminución de la temperatura luego de la tapada.
- ✓ Cuando se instale tubería por túnel-hombre o por perforación con mecha, en suelos de relleno, rocosos o que por sus características se consideren inadecuados, la misma se debe instalar con una camisa de PVC que cubra toda la longitud del túnel.

Tabla 6 - Radio mínimo de curvatura en tubería sin unión en la curva

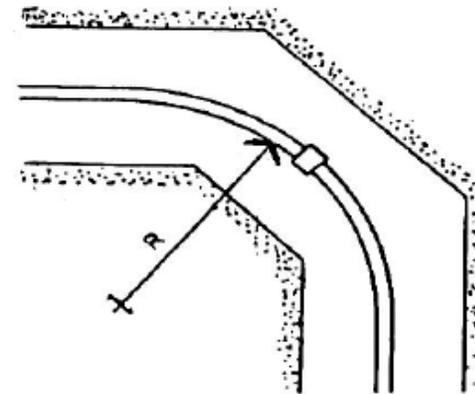
SDR DEL TUBO	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA	
	0 °C	20 °C
11,0 - 17,6	35 X Dn	15 x Dn



4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

Tabla 7 - Radio mínimo de curvatura en tubería con unión en la curva

SDR DEL TUBO	RADIO MINIMO DE CURVATURA	
	0 °c	20 °c
11,0	50 X Dn	25 x Dn
17,6	100 x Dn	45 x Dn



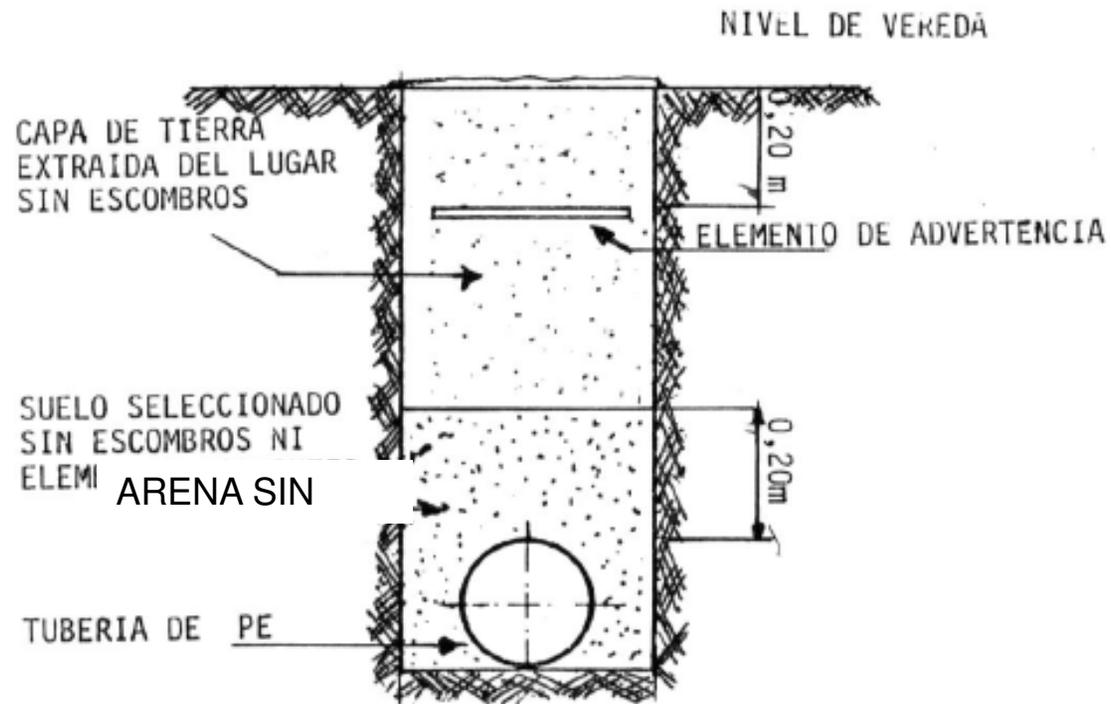
M. Instalación de válvulas de PE o de acero para bloqueo de red

- ✓ Las válvulas de bloqueo de la red deben ser instaladas en forma que no transmitan a la tubería los esfuerzos de torsión, de corte u otros secundarios que puedan generarse por su accionamiento.
- ✓ En consecuencia, se recomienda utilizar válvulas esféricas de bajo momento torsor, y anclar la válvula (de acero o de PE) para resistir esfuerzos.

N .Relleno, tapada y compactación de la zanja

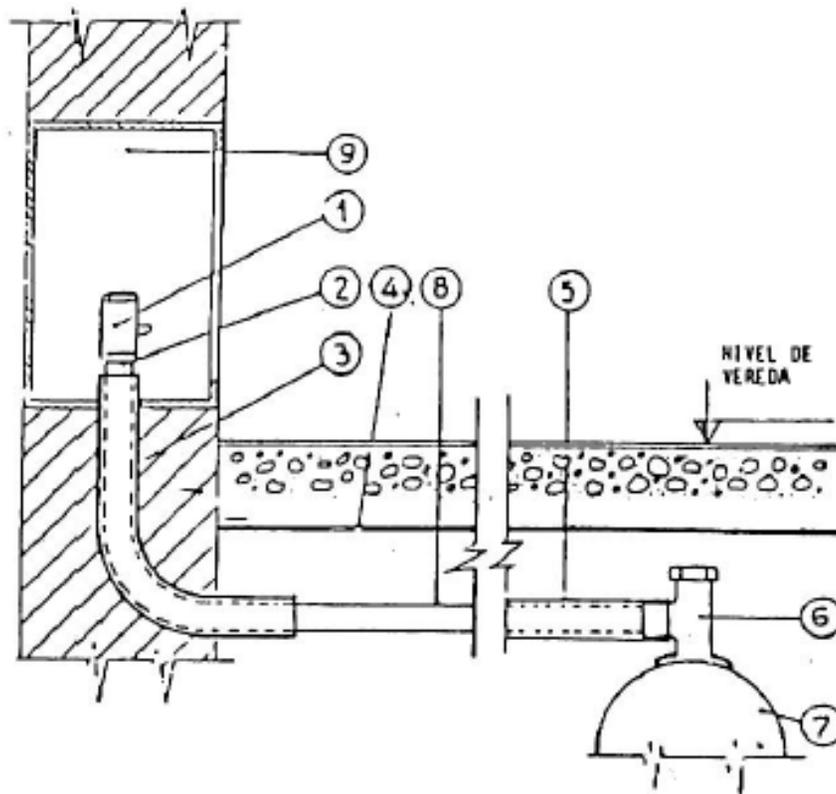
- ✓ La primera capa de relleno es de aproximadamente 0,20 m por encima del borde superior de la cañería con arena.
- ✓ Esta primera capa deberá compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas.
- ✓ A la capa inicial de 0,20 m se agregan luego sucesivas capas de tierra obtenida del zanjeo, de aproximadamente 0,30 m cada una, libres de restos de rotura de contrapisos o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros.
- ✓ Cada capa debe repartirse uniformemente y compactarse con herramientas manuales o con equipos mecánicos livianos.
- ✓ Los rodillos o compactadores mecánicos pesados se usan solamente para consolidar la última capa.
- ✓ A 20 cm del nivel final se instalará la malla de advertencia Gas.

4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción



4- Cañerías plásticas : PE - Pasos en la construcción

Ñ- Instalación de servicios



1. Válvula esférica de corte
2. Accesorio de transición
3. Vaina protectora de la acometida
4. Elemento de advertencia
5. Camisa anticorte
6. Te de derivación de servicio de PE
7. Tubería de distribución de PE
8. Tramo del servicio de PE, de longitud variable
9. Gabinete para el sistema de regulación-medición

5- Tramos de medición para medidores inferenciales

- Si se mide caudal por **placa orificio** las dimensiones del tubo insiden directamente .
- Tramo previo se llama puente y será : entero sin costura y sin soldadura
- Se instala enderezador de vena si fuese necesario para reducir las dimensiones del puente . Se construye con las tablas que proporciona la norma.
- El puente debe ser desmontable es decir provisto de bridas.
- Diámetros interiores y longitudes del puente se sacan de tablas 6 y 7

DIAMETROS Y TOLERANCIAS PARA PUENTES DE MEDICION									Tabla N° 6
φ Nominal	Diámetro Interior Standard		Diámetros interiores efectivos corr. arriba		Diámetros interiores efectivos corr. abajo		Tolerancias de excentricidad		φ Nominal
	pulgadas	mm	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	corr. arriba	corr. abajo	
2	1,689	42,901	42,579		42,257		0,38	0,76	2
	1,939	49,251					0,54	1,08	
	2,667	52,502					0,47	0,94	
				52,896		53,290			
3			57,982		57,544		0,57	1,14	3
	2,300	58,420					0,60	1,20	
	2,626	66,700					0,59	1,18	
	2,900	73,680					0,60	1,20	
	3,068	77,927		78,511		79,095			
4			79,461		78,510		0,68	1,36	4
	3,152	80,061					0,69	1,38	
	3,438	87,325					0,77	1,54	
	3,826	97,180					0,71	1,42	
	4,026	102,280		103,027		103,794			