



# Tuberías de PE

## Instalación, montaje, uniones, anclajes y reparación

Amanda Gomes y Mercè Álvarez



## Empresas asociadas



## Miembros colaboradores



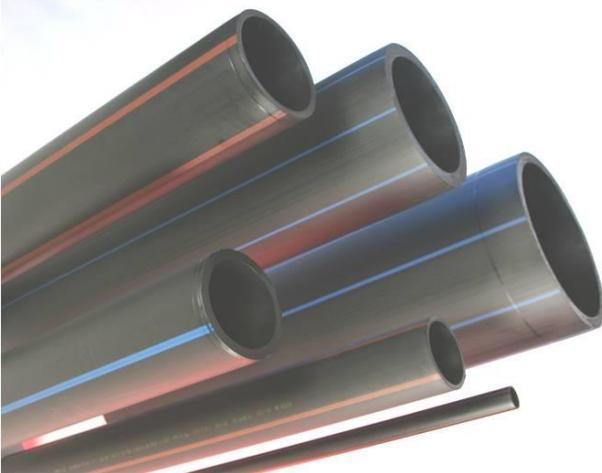
PVC- U  
PVC-O  
PE  
PP  
PRFV

PE-X  
PP-R  
PB  
Multicapa  
...

Abastecimiento  
Saneamiento  
Drenaje  
Calefacción  
Eléctrico

Riego  
Agua regenerada  
Agua fría y caliente  
Gas  
Emisarios submarinos ...

# tuberías de presión en obras de riego



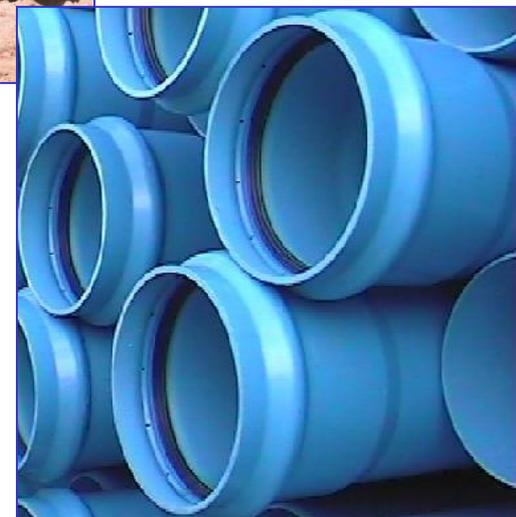
PE



PRFV



PVC-U



PVC-O



Materiales PVC-U, PVC-O, PE, PRFV  
Longitud: 6m (3m,12m) **Rollos:** 200m, 1km  
Diámetros: 12mm - 4000mm  
Presiones: hasta 32 bar  
Gama Completa



# ¿por qué materiales plásticos?

*ausencia de corrosión*



*facilidad de instalación*



*uniones fiables*



*ahorro energético y reciclabilidad*



# tuberías de Poli(cloruro de vinilo) PVC-U



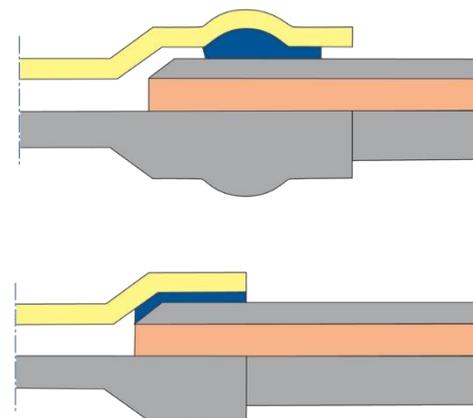
## Normativa

UNE-EN ISO 1452

**Gama** DN 12 a 1000 mm  
PN 6 a 25 bar

**Color** Gris oscuro

## Sistemas de unión



# Soluciones en obra tuberías de PVC-U



# tuberías de Polietileno (PE)



## Normativa

UNE-EN 12201

**Gama** DN 16 a 2500 mm  
PN 4 a 25 bar

**Material** PE40, PE80 y PE100

**Color** Negro banda azul,  
marrón, morada...



# normativa en tuberías de PE micro-riego



## Normativa

UNE 53367

**Gama** DN 12 a 25 mm  
PN 2,5 a 4 bar

**Material** PE

Resistencia al cuarteamiento (stress cracking)  
en medioambiente activo y elevada temperatura





Sistemas de unión, trazabilidad y  
soluciones en obra

Tuberías PE

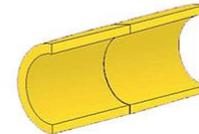
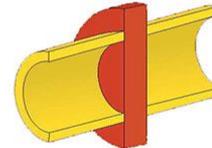
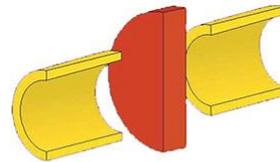
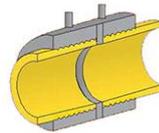
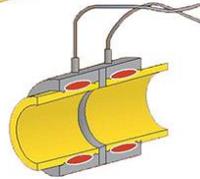
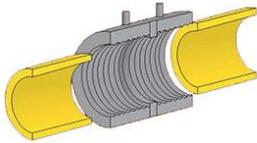


*¿ Por qué pasa esto?*

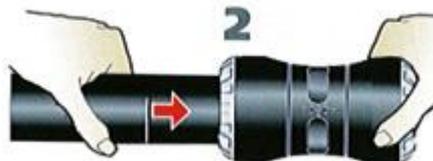
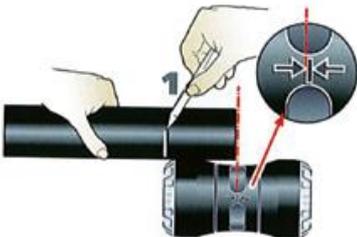


## Tipos de Uniones

### Unión Química



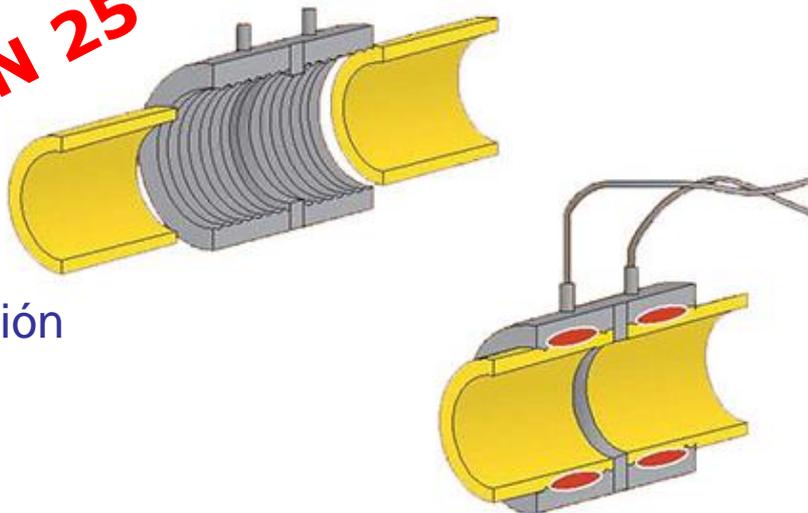
### Unión Mecánica



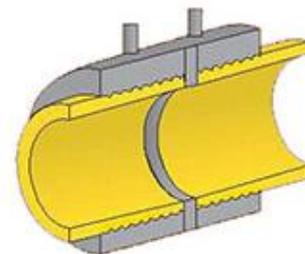
## Principios de la Soldadura Electrosoldable

**Hasta PN 25**

Preparación  
Tubería



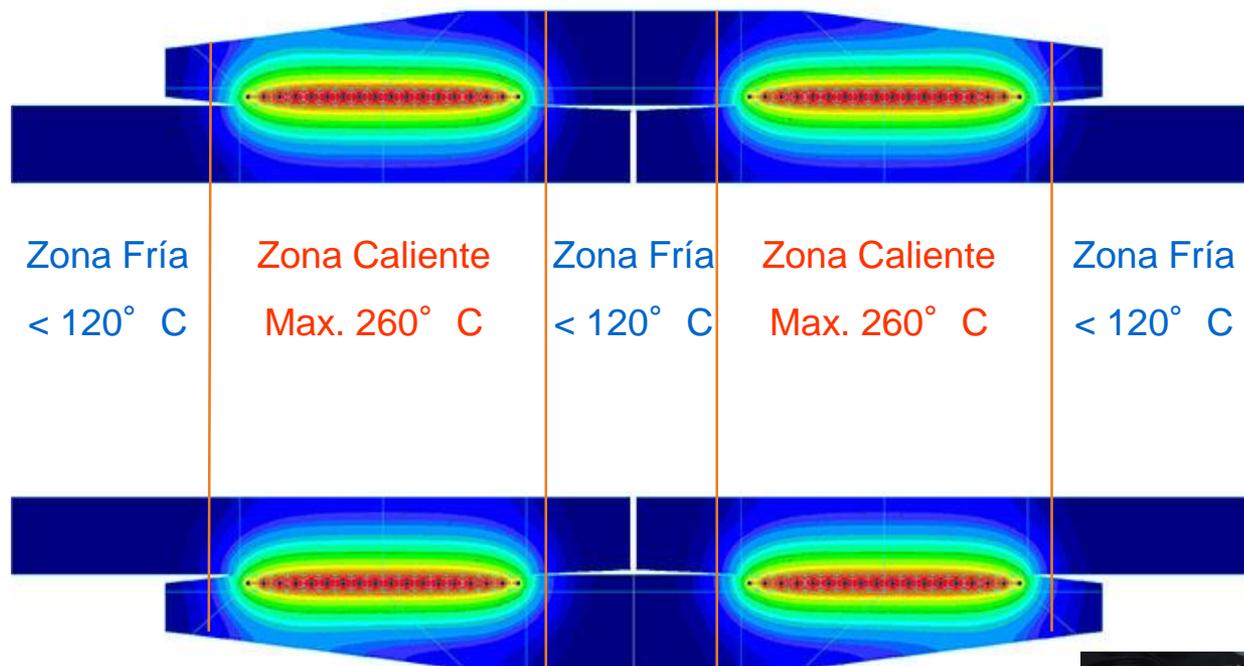
Aplicación de Voltaje a través  
de la resistencia:  
Fusion PE accesorio y PE  
superficie de la tubería



La unión del accesorio y la tubería  
ocurre durante el proceso de  
enfriamiento, una vez el voltaje  
aplicado ha finalizado



# sistemas de unión

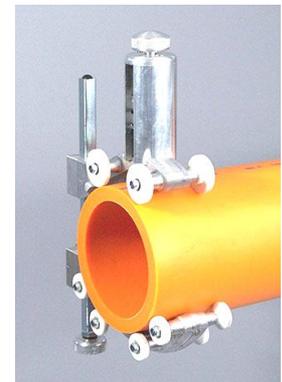


Corte perpendicular de los extremos de los tubos a unir.



- La práctica más extendida en todo el mundo.
- Dimensión dientes de la sierra media
- No cadena con aceite
- Siempre disponible

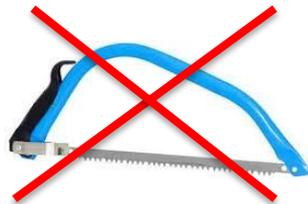
Corte perpendicular de los extremos de los tubos a unir.



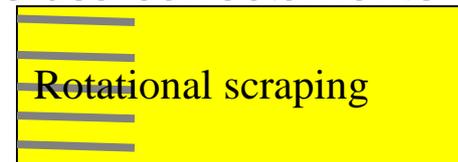
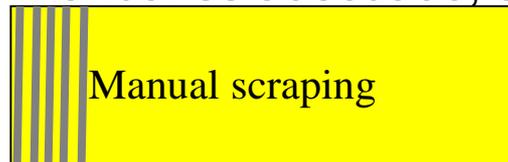


- Esencial para la soldadura Electrosoldable
- Debemos eliminar la capa superficial del tubo en la zona de inserción del accesorio electrosoldable
- Profundidad 0,2-0,3 mm

- NI LIJAS
- NI MOLADORAS

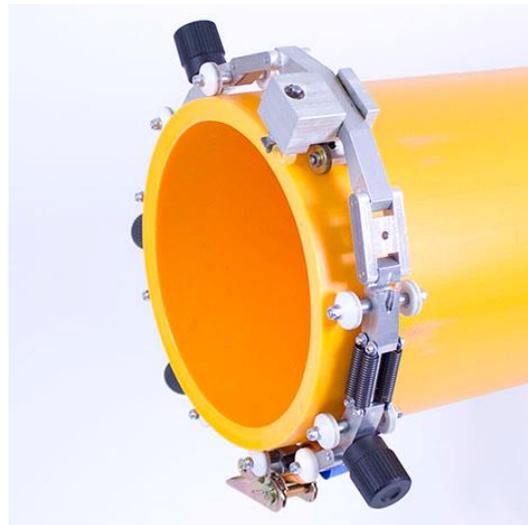
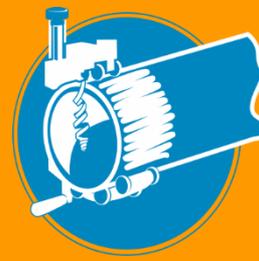


- Rascador Manual es adecuado, si se usa correctamente



- En los principales países Europeos están empezando a prohibir el rascador manual. En España GN y algun compañía de agua obliga a usar los **rascadores automáticos**.







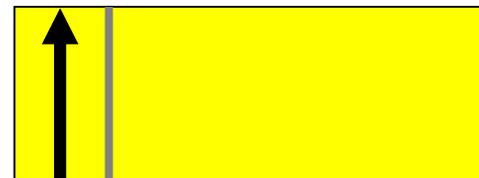
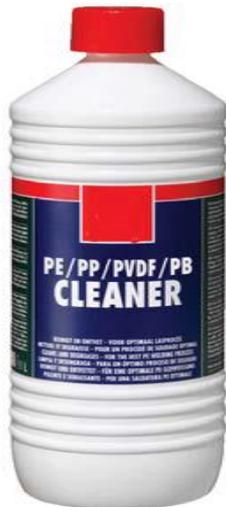
Importante cuando limpie la zona de soldadura:

-No utilice papel:

- a) Que sea coloreado
- b) Que pueda depositar partículas en la zona de fusión

Sólo limpiar el área raspada

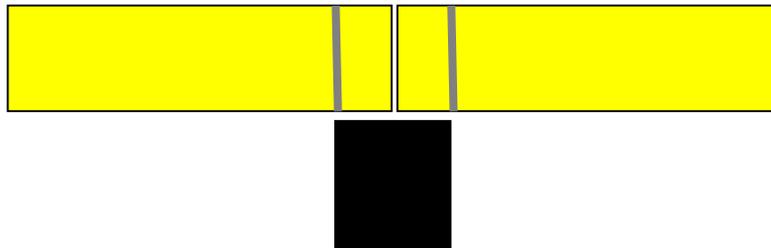
-Asegúrese que el líquido limpiador se ha evaporado completamente antes de montar el accesorio



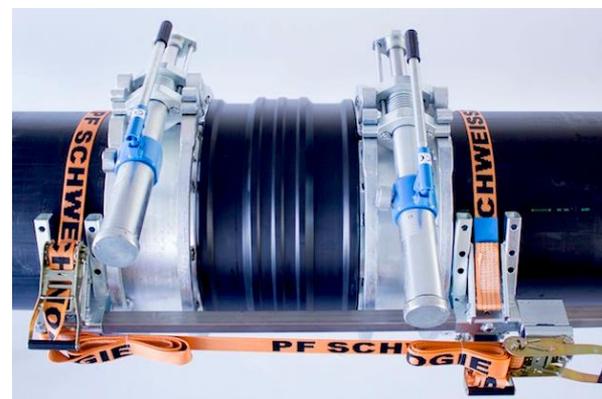
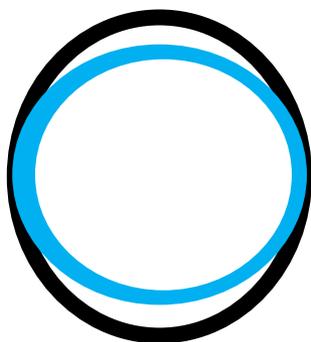
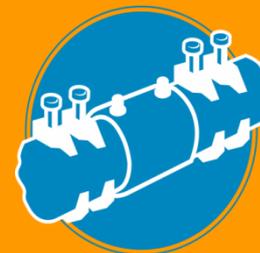


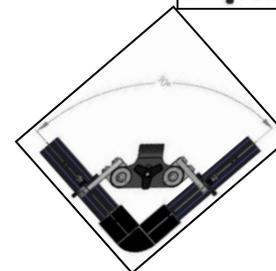
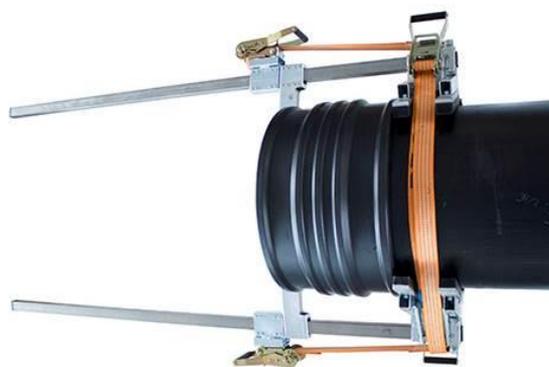
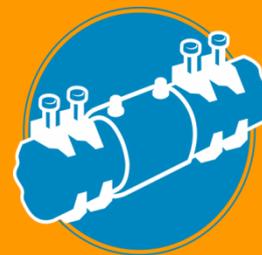
## Marcar la profundidad de inserción de la tubería

- No tocar la zona de soldadura después de haber limpiado
- Marcar  $\frac{1}{2}$  de la longitud del accesorio en cada extremo

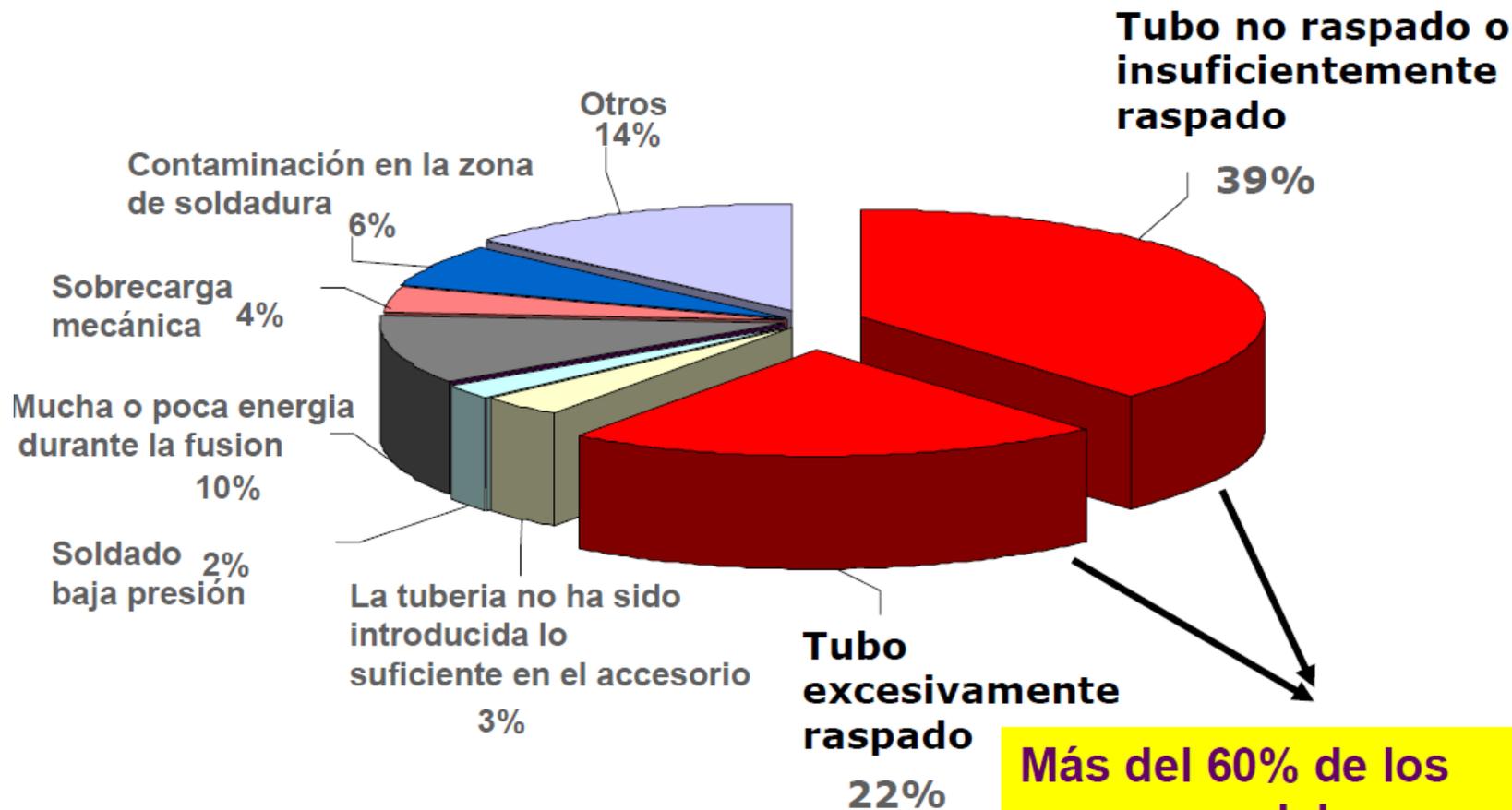


- Marcar la profundidad de inserción previene de fallos de soldadura

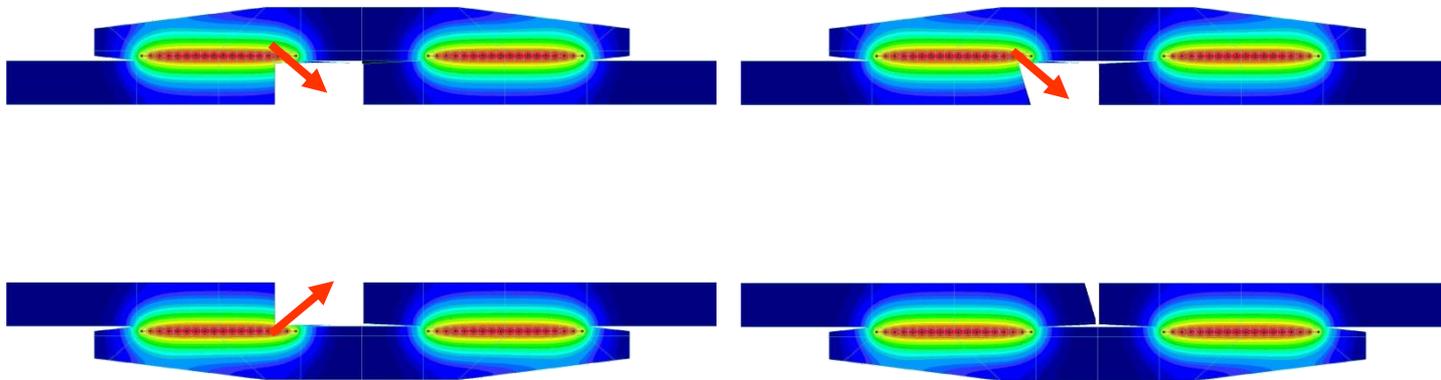




# sistemas de unión, errores



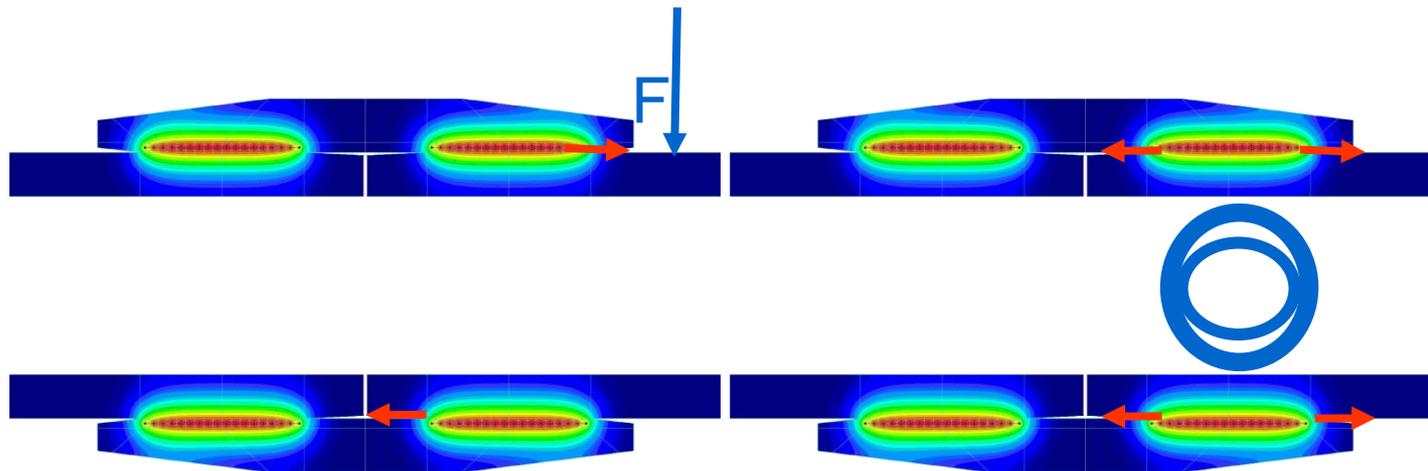
**Más del 60% de los errores se deben a un incorrecto raspado!**



Tubería no llega a los topos  
Movimiento al exterior de la tubería

Corte incorrecto de la tubería  
(ángulos  $> 5^\circ$  )

→ **Movimiento del fluido inadmisibles**



Tensiones y Fuerzas mecánicas

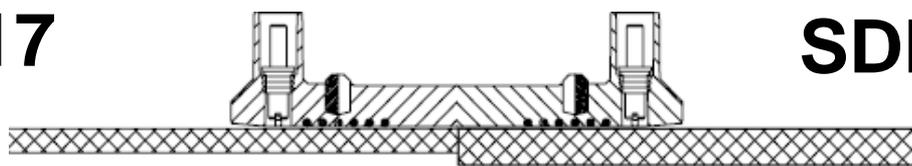
Ovalidad de la Tubería  
(1.5% - max. 3mm) .

Tubo demasiado ovalado

Excesivo espacio entre tubo y accesorio

→ **Movimiento del fluido inadmisibles**

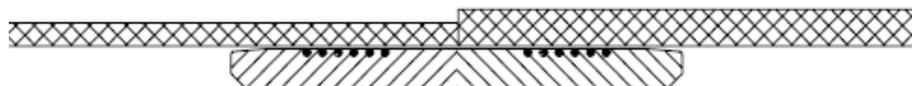
**SDR17**



**SDR11**

**PE100**

**PE80**

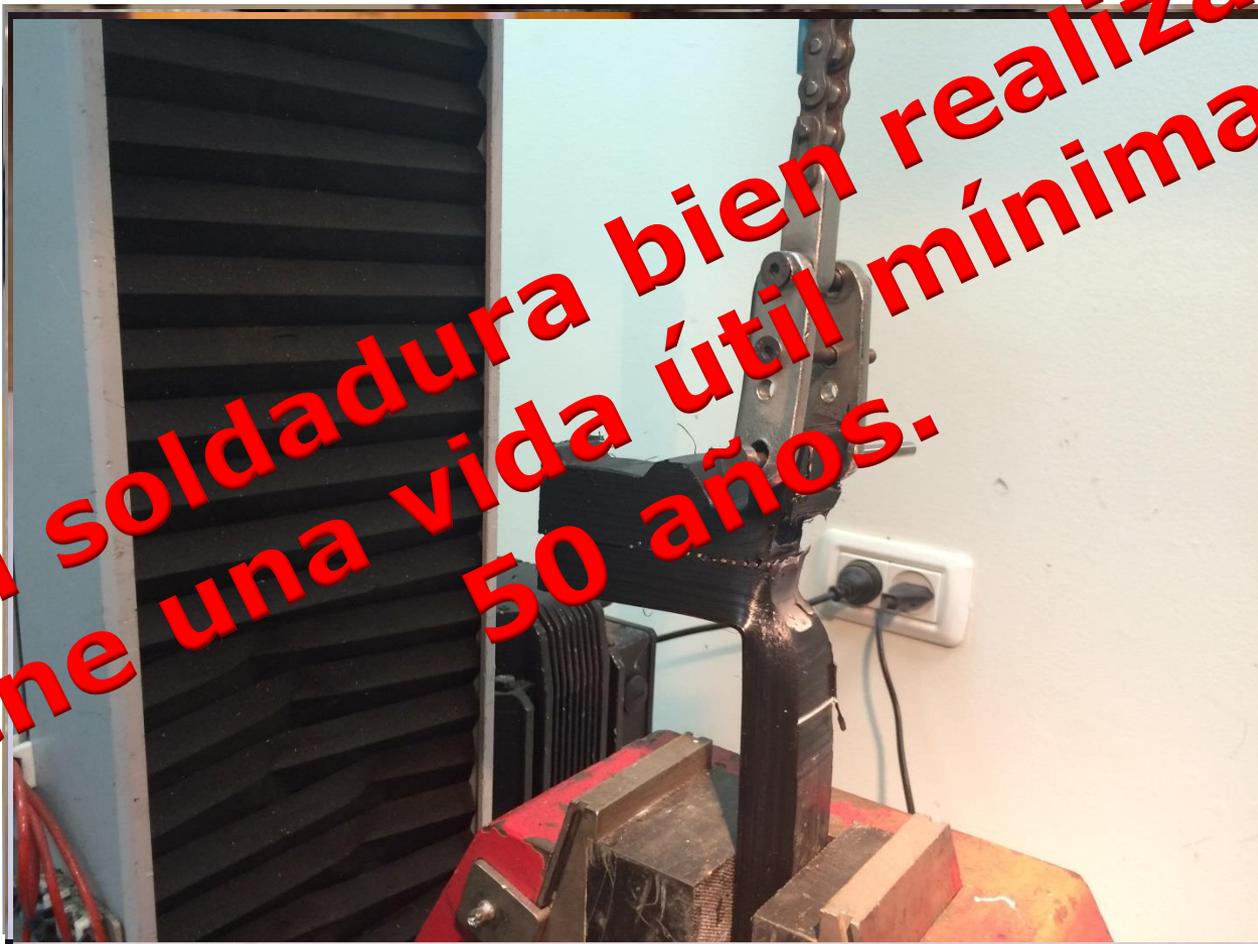


~~**PE40**~~

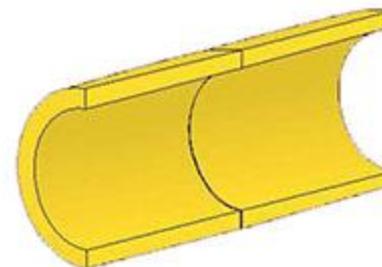
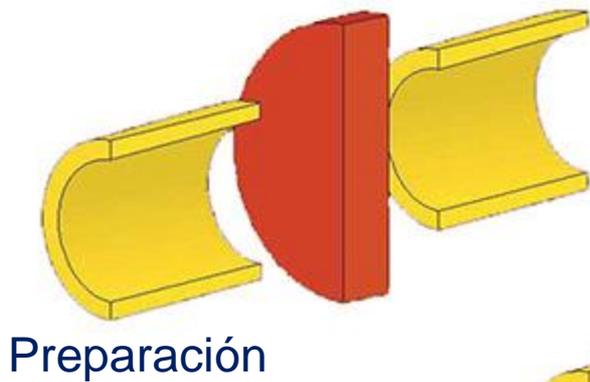
# sistemas de unión, errores



**Una soldadura bien realizada  
tiene una vida útil mínima de  
50 años.**

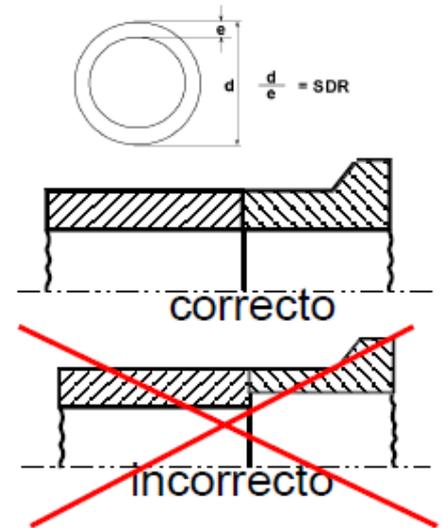


## Principios de la Soldadura tope



## antes de la unión

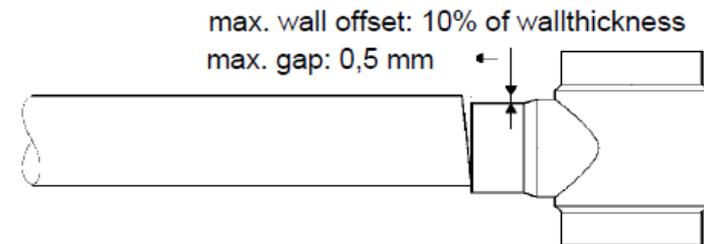
- ✓ Inspección visual de las condiciones de los tubos (suciedad, marcas,...)
- ✓ Inspección de las correctas características del material de la tubería/accesorio (material, SDR, espesor de pared)
- ✓ Inspección de las condiciones de la máquina soldadura (placa calefactora, fugas de aceite, circuito hidráulico )
- ✓ Inspección de las superficies del elemento calefactor y medida de su temperatura.
- ✓ Protección en condiciones climatológicas adversas.
- ✓ Temp. Ambiente entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $45^{\circ}\text{C}$





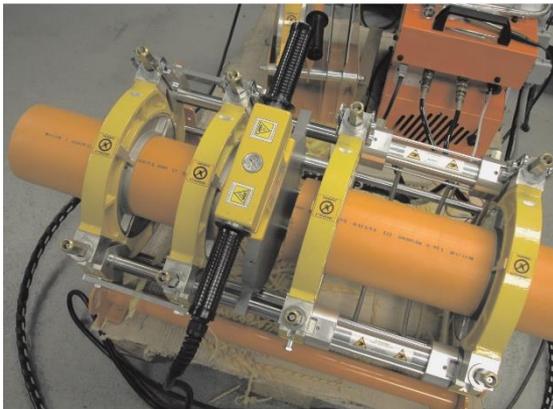
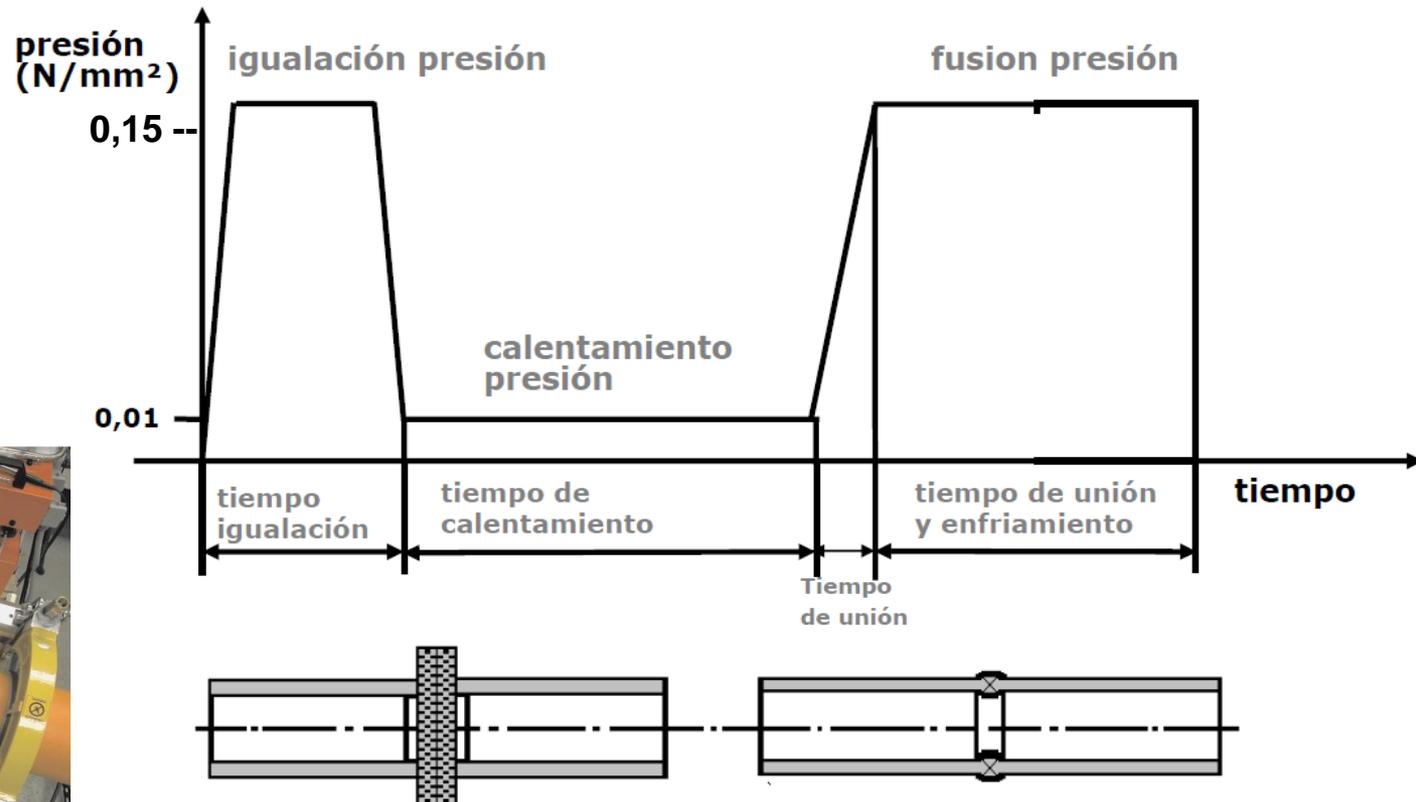
## preparación tuberías/accesorio

- Limpieza del accesorio/tuberías a unir
- Sujetar el accesorio/tuberías dentro de las mordazas de la máquina
- Refrentado de los extremos de accesorio/tuberías a unir
- Inspección de correcto alineamiento de accesorio/tuberías



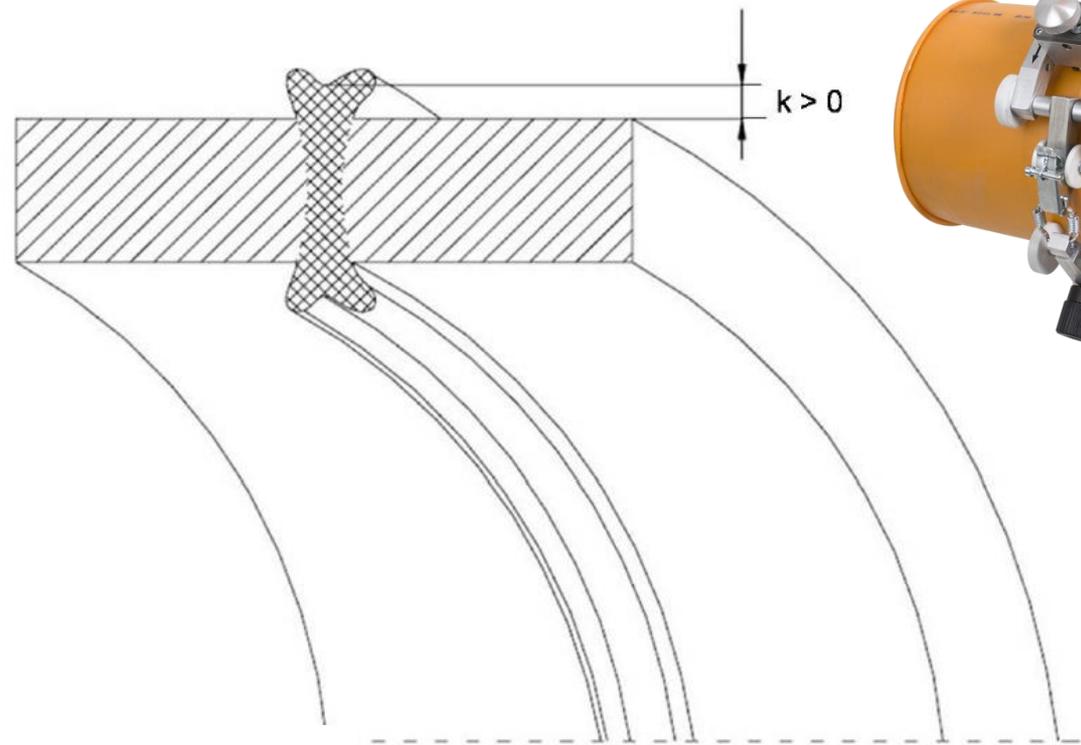
- Cálculo de la fuerza de arrastre

# sistemas de unión, pasos de la soldadura a tope



# sistemas de unión, eliminación del bordón

## Quita Cordón Externo



## Quita Cordón Interno



# sistemas de unión, accesorios



Hasta PN 25

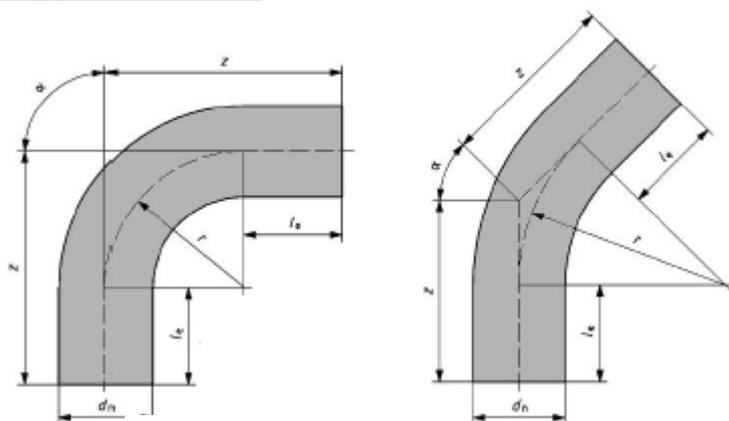


Inyectados, polivalentes y Cortos

## Manipulados



PN=fb x PN pipe

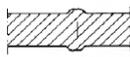
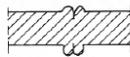
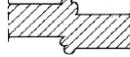


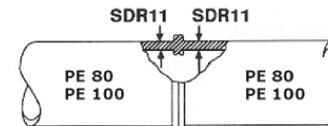
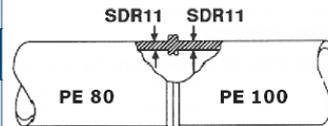
## Curvas



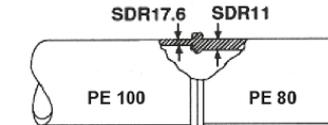
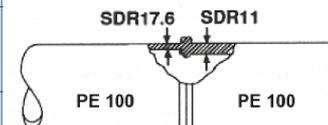
# sistemas de unión, pasos de la soldadura a tope

## Tipos de bordones:

Soldadura correcta	
	Cordón redondeado.
Soldadura incorrecta	
	1. El cordón es demasiado estrecho y alto. <i>Exceso de presión.</i>
	2. El cordón es muy pequeño. <i>Presión insuficiente.</i>
	3. Una hendidura profunda en el centro del cordón. <i>Temperatura insuficiente o tiempo de transición demasiado largo.</i>
	4. Desalineamiento. <i>La desviación máxima permitida es del 10% del espesor de pared.</i>
	5. Diferentes espesores de pared. <i>Se recomienda utilizar accesorios electrosoldables.</i>
	6. Los materiales tienen diferentes temperaturas de fusión.



**CORRECTO**



**INCORRECTO**

**Una soldadura bien realizada  
tiene una vida útil mínima de  
50 años.**



## Uniones mecánicas Plásticas (Hasta diámetro 160 mm)



## Instalación

### Preparación

No debe haber suciedad ni en el tubo ni en el accesorio

Tener precaución a la hora de introducir la tubería y asegurarse que se ha llegado al tope.

Biselar en todos los casos para evitar dañar la tubería.

Lubricar la tubería y la junta facilita la inserción a partir de DN 40-63 mm

Hay que revisar que los racors y las juntas están correctamente.



Una unión mecánica de  
calidad tiene una vida útil  
mínima de 50 años.



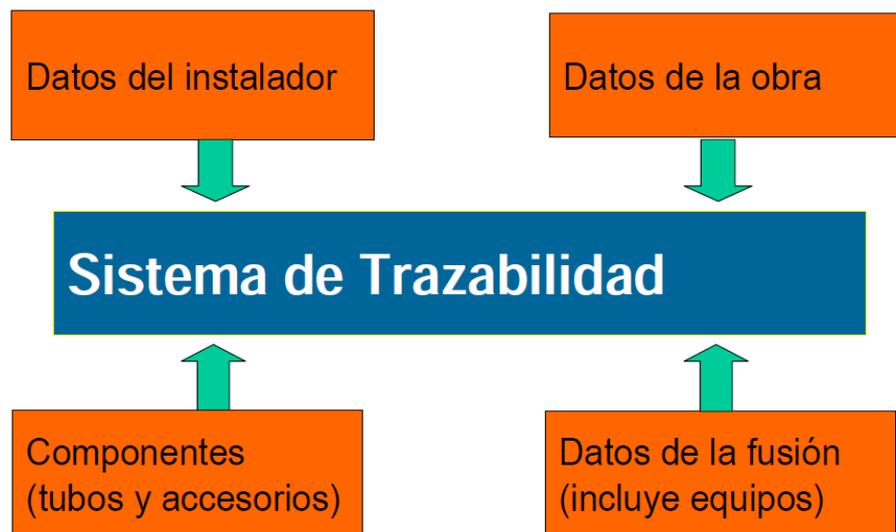
## ¿ Cómo podemos evitarlo?



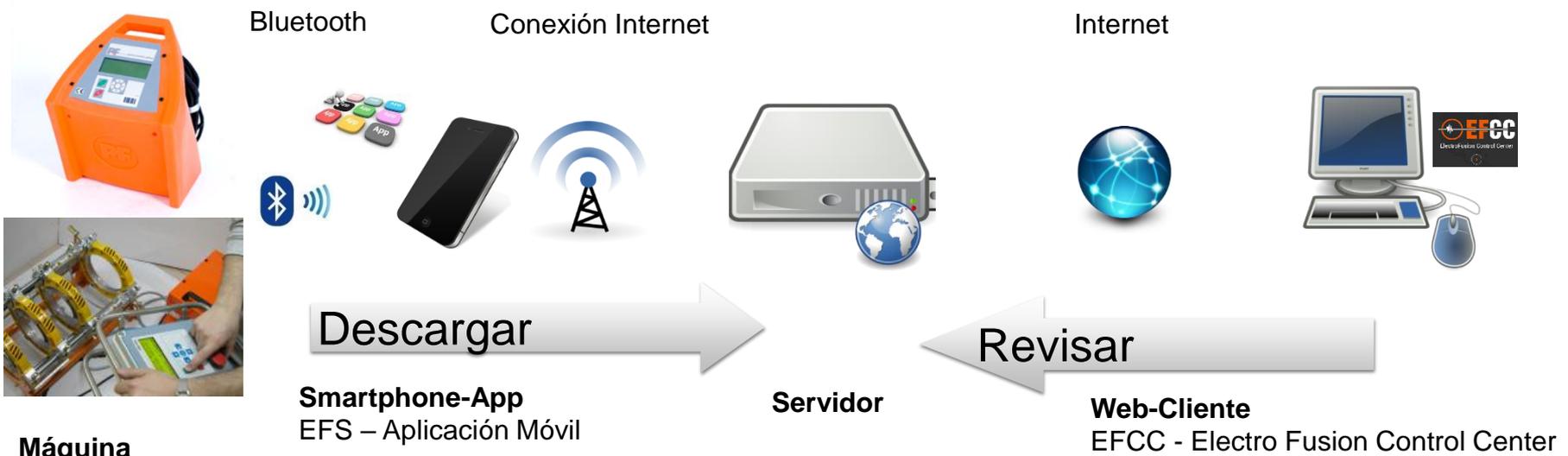


# Trazabilidad en Tuberías de PE

- Atributo de una canalización que permite seguir el rastro de todos los componentes que la integran y de sus procesos de construcción, como se instalaron y de donde están instalados.*



# Trazabilidad y seguimiento de las soldaduras



Máquina Con Bluetooth



Smartphone-App EFS – Aplicación Móvil



Servidor

Web-Cliente EFCC - Electro Fusion Control Center

The screenshot shows the EFCC web client interface. At the top, there is a 'Sign out' button and a map of Europe with several red location pins. Below the map is a table with columns for Date, Device #/N, Operator, Job Code, Joint Code, Manufacture, Type, Diameter, Error, Valid, and Status. The table contains 10 rows of data.

Date	Device #/N	Operator	Job Code	Joint Code	Manufacture	Type	Diameter	Error	Valid	Status
2018-04-04 13:01:52	100780724	Marc A.	Plaste 1	1	PL	CPL	502mm	121	0	Incomplete
2018-02-01 11:07:52	100780724	Marc A.	Integrat	1	PL	OP	502mm	0	1	Complete
2018-08-08 09:39:51	100170721	Marc A.	Emusa	1	PLAS	SHD	110mm	0	1	Complete
2018-08-19 15:01:28	100780724	Xavi T.			PL	RSD	68mm + 40mm	0	1	Complete
2018-08-19 14:52:21	100680724	Xavi T.			PL	RSD	68mm + 40mm	0	1	Complete
2018-08-19 14:43:52	100680724	Xavi T.			PL	RSD	68mm + 40mm	0	1	Complete
2018-08-19 13:45:12	100480724	Xavi T.			PL	RSD	68mm + 40mm	0	1	Complete
2018-04-01 13:01:52	100180124	Xavi T.			PL	WU	68mm + 40mm	0	1	Complete
2018-04-01 13:04:42	100180724	Xavi T.			PL	RSD	68mm + 40mm	0	1	Complete
2018-03-01 11:46:48	100380724	Xavi T.			PL	RSD	68mm + 40mm	151	0	Incomplete





# Soluciones en Obra



# soluciones en obra

Salida	32/40	90	110	125	160	250	315	400
T.Principal	50/63							
110								
125								
140								
160								
180								
200								
225								
250								
280								
315								
355								
400								
450								
500								
560								
630								
710								
800								
900								
1000								
1200								
1400								
1600								
2000								

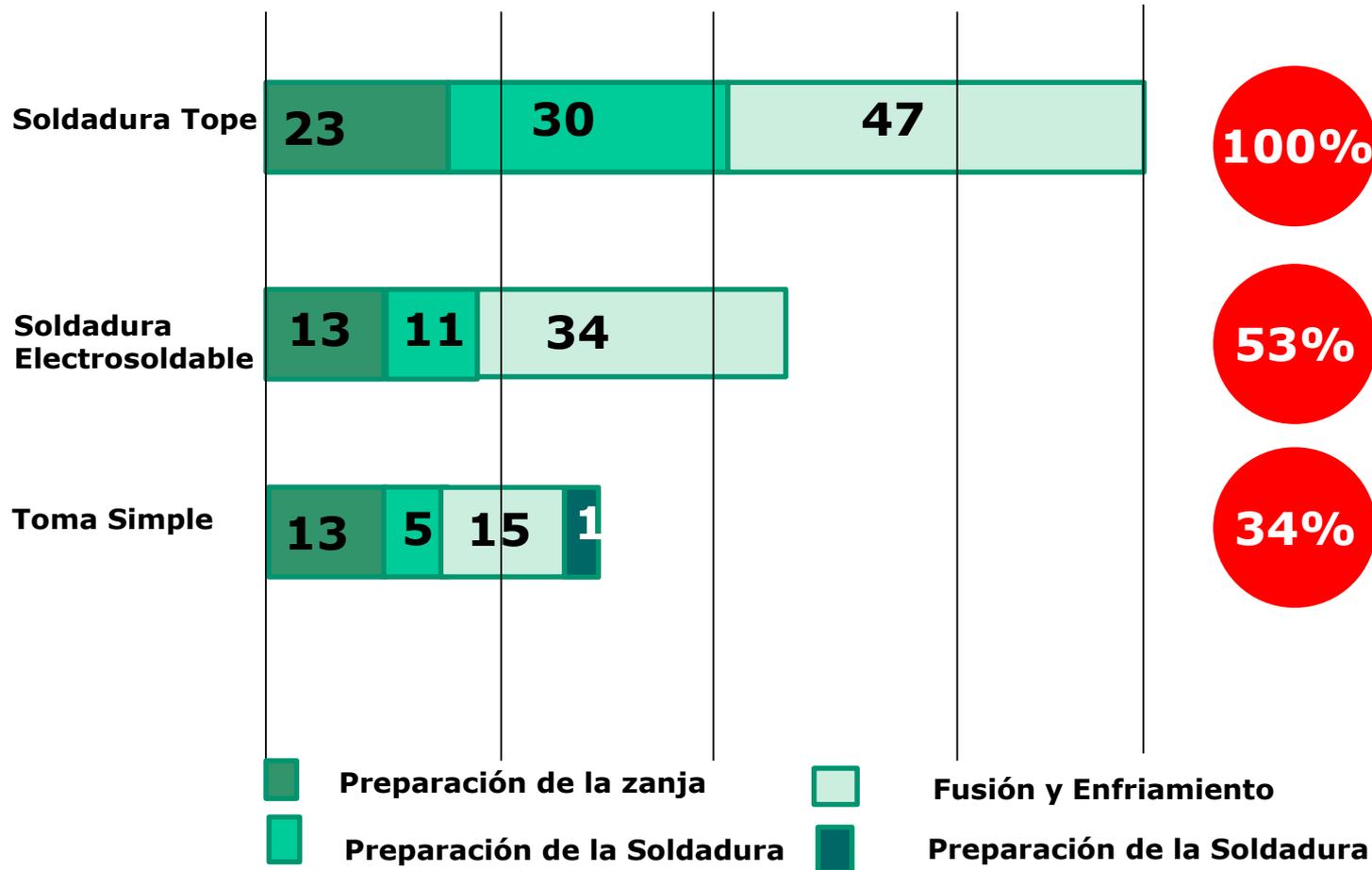
Visión de conjunto



## TOMAS SIMPLES GRAN DIÁMETRO HASTA SALIDA 400



# soluciones en obra



100%



53%



34%



## DERIVACIONES EN CARGA hasta DN200

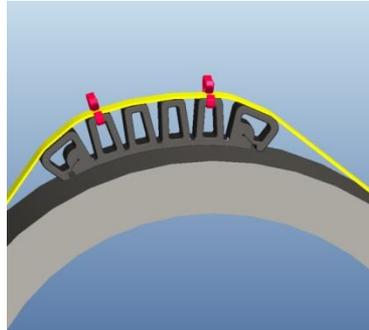
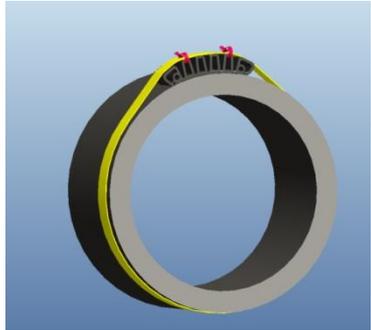


## CONEXIONES FLEXIBLES HASTA 250 MM

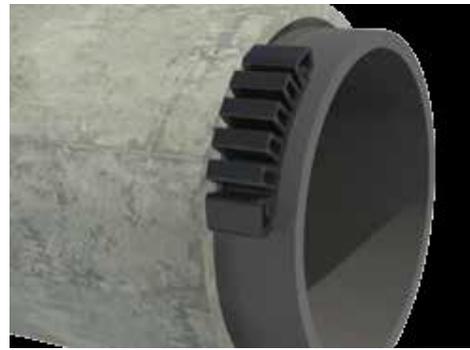
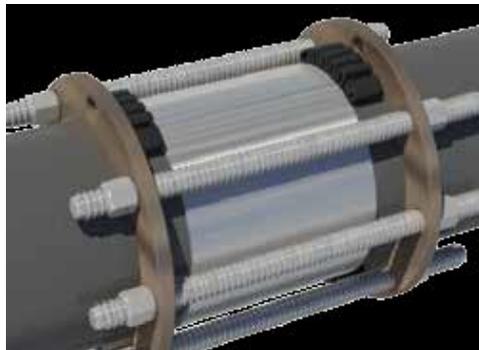
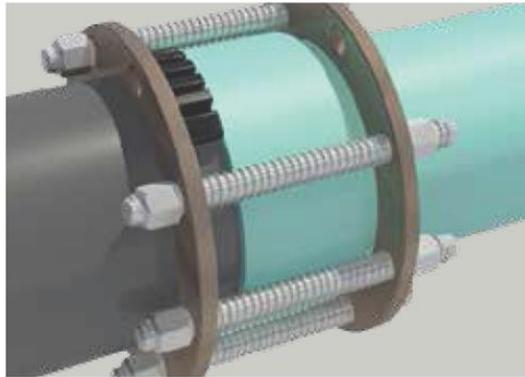
- Tuberías desalineadas.
- Conexiones sin ángulos definidos.
- Conexión de tuberías desalineadas con válvulas, bombas y otros servicios.
- Conexiones de tuberías enterradas cuando éstas solo tienen una pequeña sección al descubierto.



## Espaciadores de tubería - Fijación



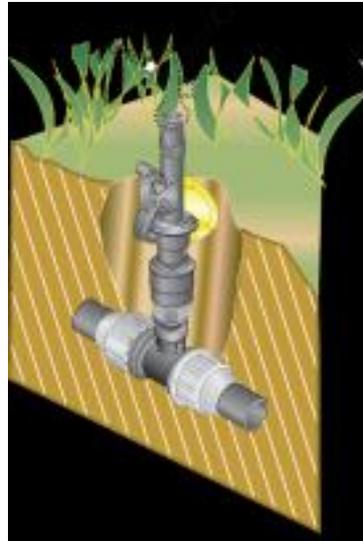
# soluciones en obra



## VÁLVULAS PLÁSTICAS



## VÁLVULAS PLÁSTICAS



## Válvulas Plásticas Esfera



# Soluciones en obra – abrazaderas de reparación

- **PN10/16 Agua**
- **Conexiones:**  
**Tuberías entre 250 y 630 mm**  
**PE80, PE100 y PE100 RC**  
**SDR11-17**
- **Máx. 70 mm**

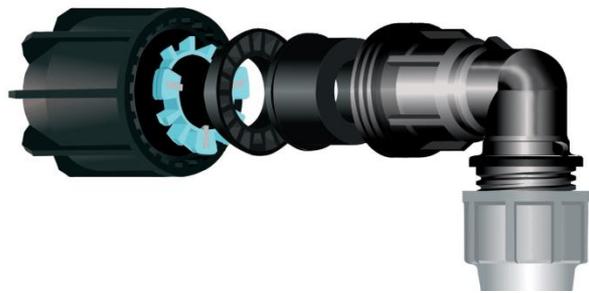
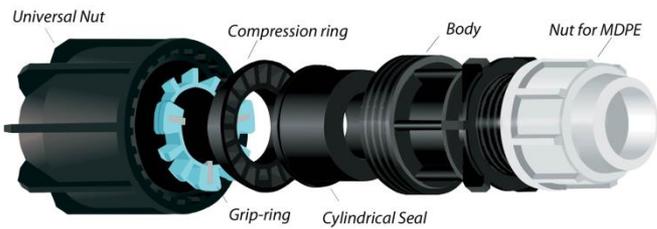


# Enlaces Universales para la conexión de PE a tubería de cualquier tipo de materiales.

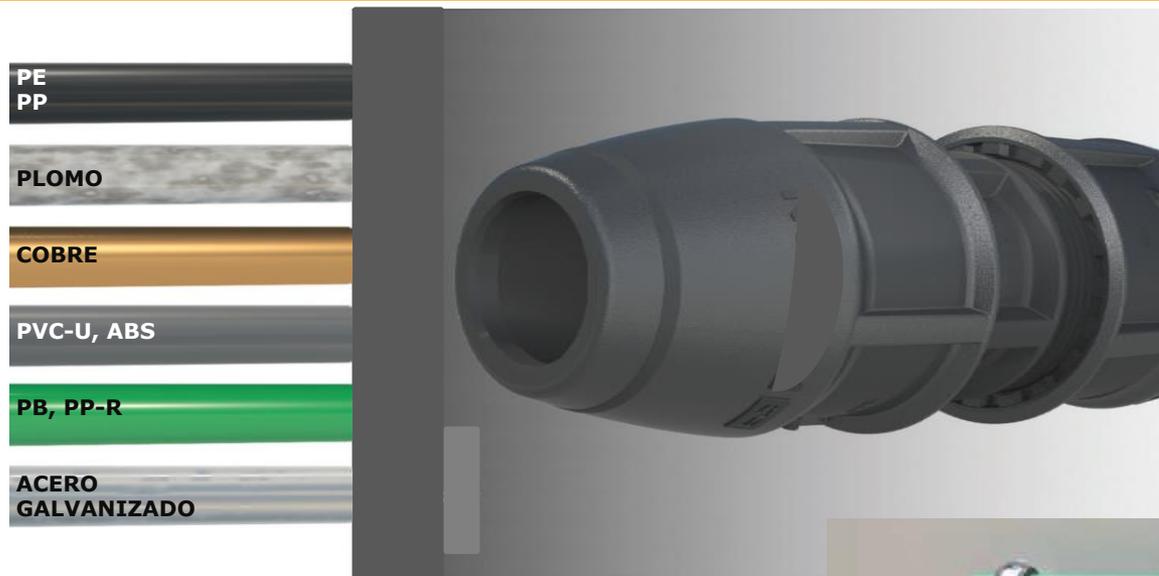


Rango

- 22x15-22
- 25x15-22
- 25x20-27
- 25x27-35
- 32x20-27
- 32x27-35
- 50x35-50



# Soluciones en obra – transición entre materiales, reparación



Diámetro máximo  
63mm / 2"



# Soluciones en obra – transición entre materiales



**PE/PVC-U**



**PE/PVC**



**FD/PVC-O**

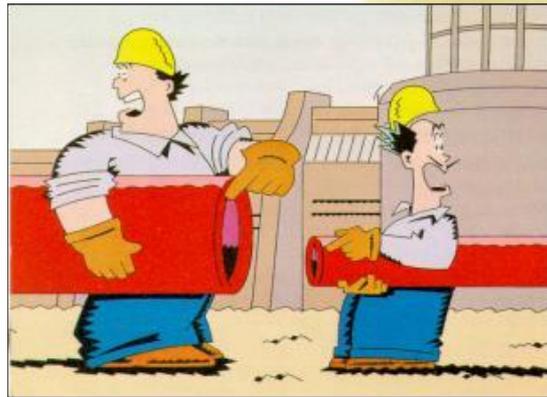


**PE/Fibrocemento**



**FD/PRFV**

# .... y la instalación????

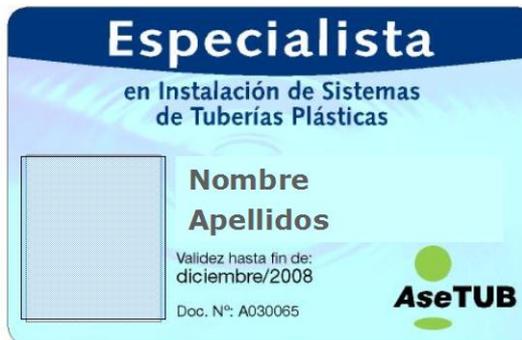


# Abastecimiento, Riego y Saneamiento

## Carné Profesional

Mas de 1.700 especialistas  
en Instalación  
de Tuberías Plásticas

PVC-U, PVC-O, PE, PP y PRFV



## Introducción

Conceptos Abastecimiento, Riego, Saneamiento, Tipos de Agua, Ventajas materiales plásticos, Normativa y Certificación, Hidráulica,...

## Instalación y Pruebas

Transporte, descarga, acopio  
Acarreo, tendido  
Tipos de Zanja  
Instalación  
Relleno y compactación  
Pruebas de presión  
Pruebas de estanqueidad  
Reparaciones

## Tuberías Plásticas

Tuberías PVC, PVC-O, PE, PP y PRFV  
Sistemas de Unión y Accesorios  
Otros elementos de las redes:  
válvulas, pozos, arquetas...

## Compromiso profesional

Calidad en instalación  
Seguridad laboral  
Respeto al medioambiente

# carné de instalador



Duración curso: 36h

Validación: Examen tipo test y práctico

Vigencia carné: 5 años

Nombre	Empresa	Provincia	Nº Carné
Angel Esteso Sauri		Valencia	E060640
Lluis Grimal Ribot	Abastements D'Àigua del Tordera, SL	Girona	O111179
Francisco Javier Mayordomo Gómez	ABC Instalaciones, S.L.	Valencia	E090710
Jorge Manuel Puig San Roman	ABC Instalaciones, S.L.	Valencia	E090753
Francisco Jesús Repullo Lopera	ABN Pipe Systems, S.L.	A Coruña	O090797
Juán Bazhita González	ABN Pipe Systems, S.L.	A Coruña	O090798
Juan Antonio Carreño Hinojosa	Acciona Aguas -Antonio Amancio Leyva Navarro	Sevilla	A040031
Alfonso Castro Boleas	ACSA Obras e Infraestructuras, SA	Barcelona	D123130
Antonio Miranda Hortal	ACSA Obras e Infraestructuras, SA	Barcelona	D123131
Oscar Torres Romero	ACSA Sogué	Barcelona	D079458
Antonio Estalla Alayoz	ACYC Obras y Servicios	Zaragoza	A131357
Francisco Martínez Zamora	Agrisan Riegos, SL	Jalón	A111163
Aurel Castravete	Agrocontrol Roja	Logroño	D100935
Emanuel Floren Socaci	Agrocontrol Roja	Logroño	D100936
Juan Estornell Catalá	Agromecánica del Reg. S.L.	Valencia	E141417
Jordi Cases Canals	Agrovía, S.A.	Tarragona	D121307
Cesar Martínez Gutiérrez	Agua por un Tubo	Badajoz	A121303
Emilio Gómez Hernández	Aguas de Barcelona	Barcelona	D079456
Javier Ruiz Palomar	Aguas de Barcelona	Barcelona	D079432



carné de instalador

Más de **1.700**

Instaladores acreditados  
en 191 cursos



Marzo 2018

# calidad

<b>Diseño estructural</b>				
<b>Tuberías plásticas certificadas</b>				
<b>Instalador cualificado</b>				
<b>Calidad total</b>				



## más información

**Amanda Gomes**

amanda.gomes@anaip.es

**Mercè Álvarez**

malvarez@plasson.es



Grupo Sectorial Tuberías Plásticas de

