

# CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN DÚCTIL

PARA AGUA POTABLE, RIEGO  
Y SANEAMIENTO

SOLUCIONES COMPLETAS DE CANALIZACIONES



**PAM**

SAINT-GOBAIN

NATURAL  
BioZincalium  
DIN EN ISO 24517  
SAINT-GOBAIN



# PAM EN EL ORIGEN DEL GRUPO SAINT-GOBAIN

una marca mundial de referencia

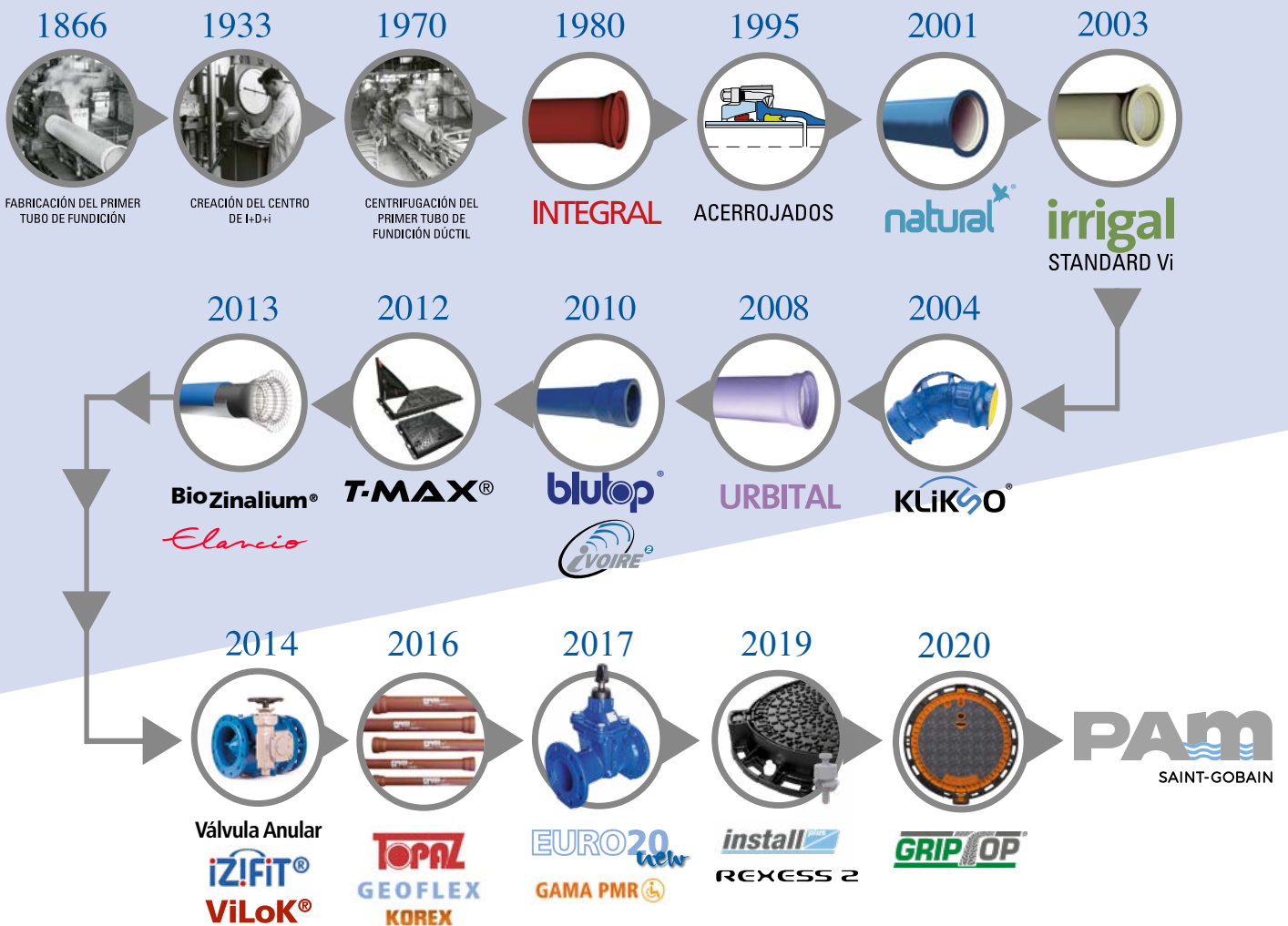


Saint-Gobain PAM forma parte del grupo Saint-Gobain, grupo industrial líder a nivel mundial especializado en el diseño, fabricación, transformación y distribución de materiales para la industria y la construcción.

Saint-Gobain es un puente de enlace entre los materiales energéticamente eficientes que nos permiten disfrutar hoy de un confort más responsable y las soluciones innovadoras que hacen posible construir un hábitat respetuoso con el entorno que disfrutarán generaciones futuras.

Hoy Saint-Gobain es una de la 100 compañías más innovadoras\* del mundo. El 25% de los productos que hoy comercializa no existía cinco años atrás.

Con una marca PAM de referencia mundial en el sector, el grupo Saint-Gobain se consolida como el líder en la fabricación de soluciones completas de canalizaciones en fundición dúctil.



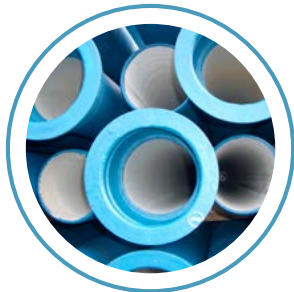
# ÍNDICE



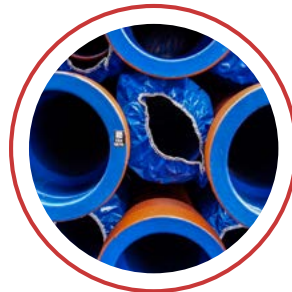
**2**  
EL GRUPO  
SAINT-GOBAIN



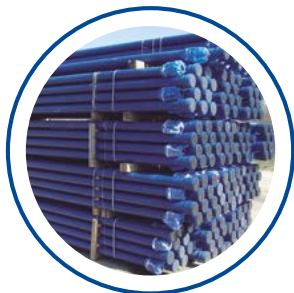
**16**  
GAMA  
INTEGRAL



**4**  
GAMA  
NATURAL



**20**  
GAMA  
TOPAZ



**8**  
GAMA  
BLUTOP



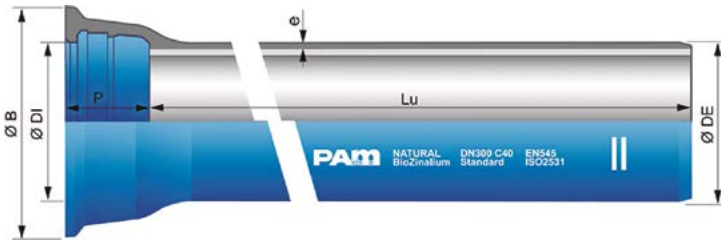
**24**  
REVESTIMIENTOS  
ESPECIALES



**12**  
GAMA  
IRRIGAL



**26**  
UNIONES  
ACERROJADAS

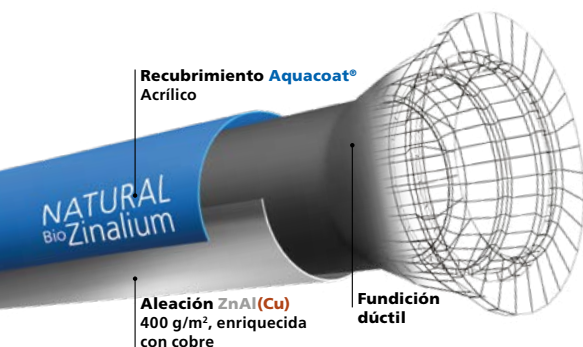


## TUBERÍA GAMA NATURAL®

DN mm	Lu m	Clase de presión	DE mm	DI mm	P mm	B mm
60	6,00	C40 / C100	77	80,3	89,5	144,0
80	6,00	C40 / C100	98	101,4	92,5	167,0
100	6,00	C40 / C100	118	121,4	94,5	188,0
125	6,00	C40 / C64	144	147,4	97,5	215,0
150	6,00	C40 / C64	170	173,4	100,5	242,0
200	6,00	C40 / C50	222	225,2	106,5	295,0
250	6,00	C40 / C50	274	276,8	105,5	352,0
300	6,00	C40 / C50	326	328,8	107,5	409,2
350	6,00	C30 / C40	378	380,9	110,5	464,2
400	6,00	C30 / C40	429	431,9	112,5	516,2
450	6,00	C30 / C40	480	483,0	115,5	574,2
500	6,00	C30 / C40	532	535,0	117,5	629,2
600	6,00	C30 / C40	635	638,1	132,5	738,5
700	6,96	C25 / C30	738	741,7	192,0	863,0
800	6,95	C25 / C30	842	845,8	197,0	974,0
900	6,95	C25 / C30	945	948,9	200,0	1082,0
1000	6,96	C25 / C30	1048	1052,0	203,0	1191,0

Para DN > 1000 mm consultar.

## LA PROTECCIÓN BioZinalium®



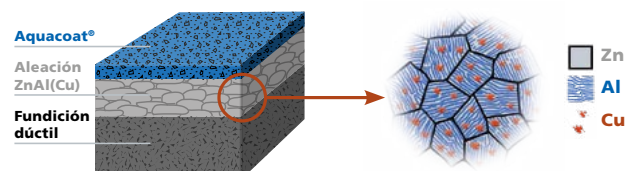
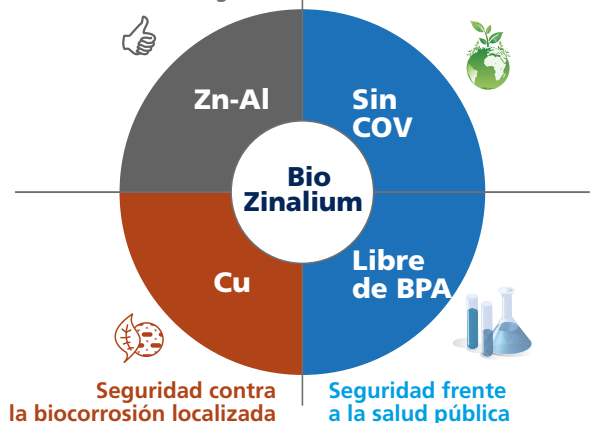
El revestimiento BioZinalium se compone de 2 capas:

■ **Una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre**, en una cantidad mínima de 400 g/m<sup>2</sup>, depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación ZnAl(Cu).

■ **Una capa de acabado Aquacoat (semi-permeable)** de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color azul, aplicado por proyección.

Protección duradera contra la corrosión global

Bajo impacto medioambiental





## ACCESORIOS GAMA NATURAL®, UNA GAMA COMPLETA

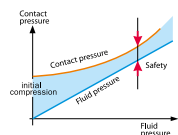
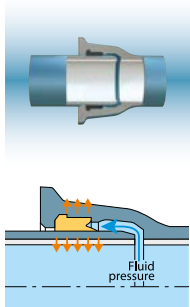


DESCRIPCIÓN	NO ACERROJADAS		JUNTAS			
	EXPRESS	STANDARD	EXPRESS Vi	STANDARD Vi	Universal Vi	Universal Ve
Codo EE	DN 60-600	DN 200-1000	DN 60-300	DN 200-600	DN 80-600	DN 100-1000
TE EEB	DN 60-600 PN10, PN16, PN25	DN 200-1000 PN10, PN16, PN25	DN 60-300 PN10, PN16, PN25	DN 200-1000 PN10, PN16, PN25	DN 100-1000 PN10, PN16, PN25	DN 100-1000 PN10, PN16, PN25
TE EEE	DN 60-200	DN 200-600	DN 60-200	DN 200-600	DN 100-300	DN 100-300
Cono EE	DN 60-600	DN 200-1000	DN 60-300	DN 200-600	DN 100-500	DN 100-500
Manguitos	DN 60-600	-	-	-	DN 150-200 (Manguito acerrojado NATURAL-ALPINAL)	-
BE	DN 60-600	DN 200-1000	DN 60-300	DN 200-600	DN 80-600	DN 100-600
BL	DN 60-600	DN 200-1000	DN 60-300	DN 200-600	DN 80-600	DN 100-600

## JUNTAS, FÁCILES DE INSTALAR

### ELECCIÓN DE ELASTÓMEROS

Las juntas de elastómero, de EPDM, son completamente compatibles con el transporte de agua potable, son seleccionadas por Saint-Gobain PAM teniendo en cuenta las características intrínsecas físico-químicas y el mantenimiento de las mismas en el tiempo. Aseguran al sistema la perfecta estanqueidad de las juntas frente a las presiones internas y externas durante toda la vida útil de la tubería. Las juntas de estanqueidad son conformes a la norma UNE-EN 681-1.



### JUNTA STANDARD

La junta STANDARD es una junta automática. La estanqueidad se logra comprimiendo el anillo de elastómero en el momento del montaje al introducir el extremo liso en el enchufe. En pruebas destructivas, el tubo estalla antes de que se registre fuga alguna en las juntas.

### JUNTA EXPRESS PARA ACCESORIOS

La junta EXPRESS es una junta mecánica. La estanqueidad se logra por la compresión axial del anillo de elastómero por medio de una contrabrida y bulones. El montaje de la junta EXPRESS no requiere esfuerzo de enchufado. Antes de apretar los bulones es fácil orientar / rotar los accesorios alrededor de su eje hasta lograr su ubicación adecuada; con lo que esta junta resulta especialmente práctica.



### LAS JUNTAS FLEXIBLES

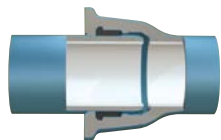
Las juntas STANDARD y EXPRESS permiten desviaciones angulares significativas, lo que permite poder realizar curvas de gran radio sin utilizar accesorios así como el ajustarse a cambios de diseño. Combinado con el juego axial estas juntas también ayudan a absorber movimientos de terreno o dilataciones de pequeña amplitud.





## GAMA NATURAL®, PRESTACIONES DE LA UNIÓN

### JUNTAS STANDARD Y EXPRESS / JUNTAS STANDARD VI Y EXPRESS VI

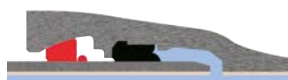
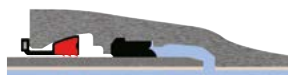


		STANDARD		EXPRESS		Acerrojada STANDARD VI		Acerrojada EXPRESS VI	
DN	Clase	PFA* (bar)	Desviación (grados)	PFA* (bar)	Desviación (grados)	PFA* (bar)	Desviación (grados)	PFA* (bar)	Desviación (grados)
60	C40	40	5	40	5	22	5	22	4
80	C40	40	5	40	5	16	5	16	4
100	C40	40	5	40	5	16	5	16	4
125	C40	40	5	40	5	16	5	16	4
150	C40	40	5	40	5	16	5	16	4
200	C40	40	5	40	4	16	4	16	3
250	C40	40	5	40	4	16	4	16	3
300	C40	40	5	40	4	16	4	16	3
350	C30	30	4	25	3	16	3	-	-
400	C30	30	4	25	3	16	2	-	-
450	C30	30	4	25	3	13	2	-	-
500	C30	30	4	25	3	11	2	-	-
600	C30	30	4	25	3	10	2	-	-
700	C25	25	4	25	2	**	**	-	-
800	C25	25	4	25	2	-	-	-	-
900	C25	25	4	25	1,5	-	-	-	-
1000	C25	25	4	25	1,5	-	-	-	-

\* Para aplicaciones con presiones superiores a las PFA indicadas, utilizar tubería Universal o consultar con Saint-Gobain PAM España.

\*\* Consultar con Saint-Gobain PAM España.

### JUNTAS UNIVERSAL VI Y VE



		UNIVERSAL		Acerrojada UNIVERSAL VI		Acerrojada UNIVERSAL VE	
DN	Clase	PFA* (bar)	Desviación (grados)	PFA* (bar)	Desviación (grados)	PFA* (bar)	Desviación (grados)
80	C100	64	3	60	3	**	**
100	C100	64	3	56	3	64	3
125	C64	64	3	52	3	64	3
150	C64	64	3	48	3	60	3
200	C64	64	3	43	3	52	3
250	C50	50	3	39	3	46	3
300	C50	50	3	34	3	41	3
350	C40	40	3	25	3	38	3
400	C40	40	3	20	3	35	3
450	C40	40	3	16	3	32	3
500	C40	40	3	16	2	30	3
600	C40	40	2	16	2	30	2
700	C30	30	2	-	-	25	2
800	C30	30	2	-	-	25	2
900	C30	30	1,5	-	-	25	1,5
1000	C30	30	2	-	-	25	1,2

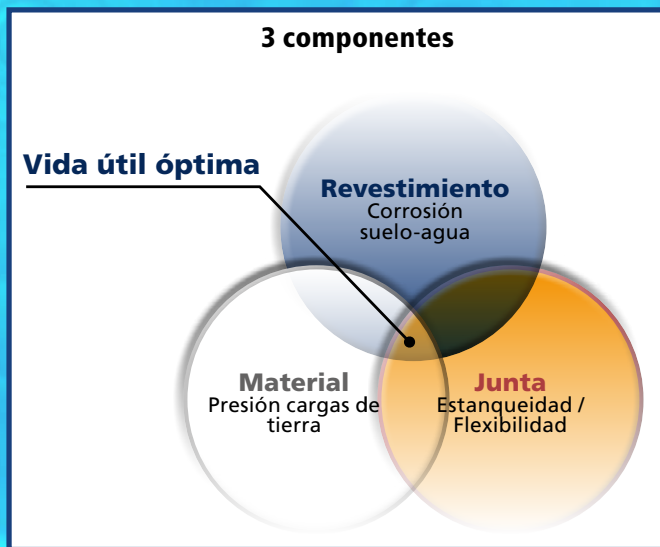
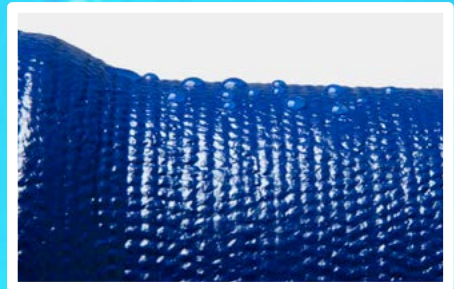
\*\* Consultar con Saint-Gobain PAM España.



## ¿SABÍAS QUE...

el revestimiento exterior contribuye un 84% a la vida útil de un tubo?

### CONTRIBUCIÓN DEL REVESTIMIENTO A LA VIDA ÚTIL DE LA TUBERÍA:



La vida útil de las tuberías de fundición dúctil depende del rendimiento de los 3 elementos siguientes:

- 1) **Material:** resistencia al estrés mecánico (presión hidráulica y peso del suelo)
- 2) **Revestimientos:** resistencia al ataque químico (del agua y del suelo).
- 3) **Juntas:** manteniendo la estanqueidad en todas las circunstancias (sobrepresión o movimiento del suelo).

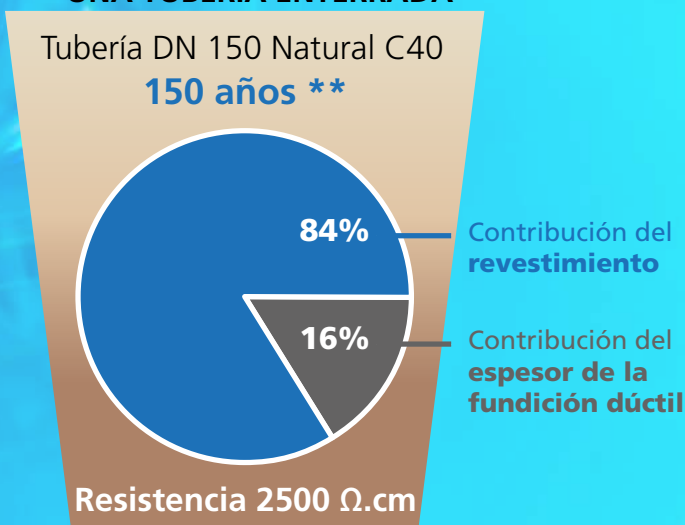
### Saint-Gobain PAM ha desarrollado por tanto un enfoque original y racional para evaluar por separado la contribución del revestimiento a la vida útil:

En nuestro centro de investigación se trabaja con un simulador de pronóstico matemático capaz de evaluar los riesgos de perforación, teniendo en cuenta:

- leyes de corrosión del hierro fundido (tasas de ataque según el entorno);
- rendimiento de revestimientos según los tipos de suelo encontrados;
- distribución geológica suelos, sus mezclas;
- peligros de instalación.

Teniendo en cuenta estas muchas variables, este modelo probabilístico permite evaluar la “esperanza de vida” de una tubería enterrada teniendo en cuenta la duración de la transformación de la aleación Zinc / Aluminio, el retraso de la transformación pasiva de capa de hidróxido de la aleación y la duración de la corrosión de la fundición.

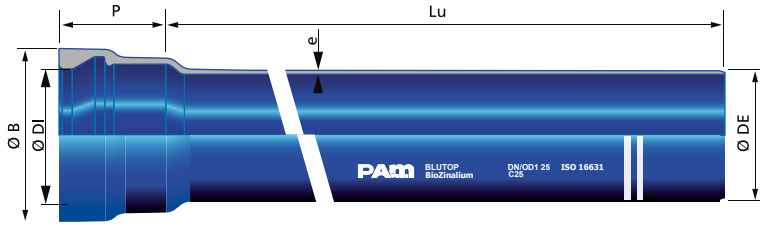
### CONTRIBUCIÓN DEL REVESTIMIENTO A LA ESPERANZA DE VIDA DE UNA TUBERÍA ENTERRADA



\*\* Con este modelo, la expectativa de la vida útil de una tubería DN150 NATURAL® C40 EN 545: 2010 enterrada en el suelo con una resistividad de 2500 Ω.cm es estimada en 150 años.

El software fue calibrado a partir del análisis de un centenar de muestras tomadas de redes existentes.





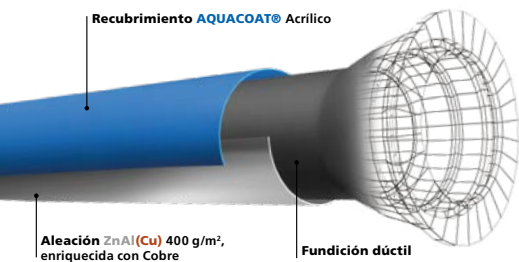
## SISTEMA COMPLETO PARA AGUA POTABLE EN PEQUEÑOS DIÁMETROS

DN/DE mm	Lu m	Clase bar	eNominal mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	Peso kg/m
90	6	25	3.0	90,0	92,7	84,0	130,2	6,2
110	6	25	3.0	110,0	112,8	87,0	149,5	7,6
125	6	25	3.1	125,0	128,0	92,0	164,0	8,9
140	6	25	3.1	140,0	143,1	94,4	183,0	10,0
160	6	25	3.2	160,0	163,3	97,5	202,0	11,8

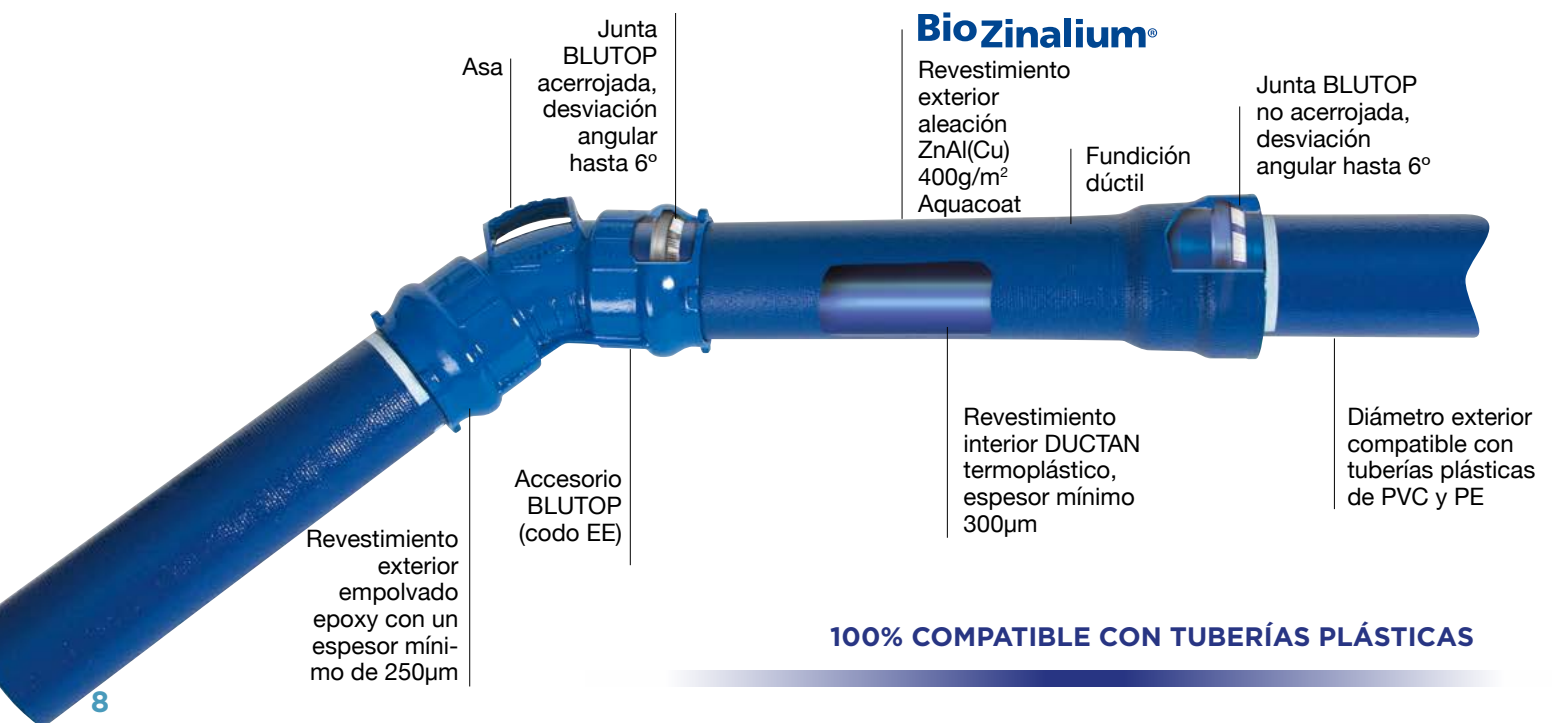
## DUCTAN®... INNOVACIÓN EN REVESTIMIENTO INTERIOR

El agua puede ser agresiva para las tuberías, ya sea por su composición mineral, bien por los productos de tratamiento, como los desinfectantes. Saint-Gobain PAM ha optado por el revestimiento interior termoplástico azul ultramar DUCTAN® en lugar del tradicional cemento interior para tuberías de fundición, cuyas características son:

- Perfecta adherencia con un valor medio de hasta 15 MPa (150 kg / cm<sup>2</sup>) y un valor mínimo de 8 MPa (interesante para perforaciones bajo carga y cortes en obra).
- Completamente liso para un flujo ideal.
- Protección total del tubo, la campana y el extremo de la tubería sin discontinuidad.
- Ligero pero muy resistente, el revestimiento DUCTAN® reduce el peso de las tuberías BLUTOP® en un 25%.



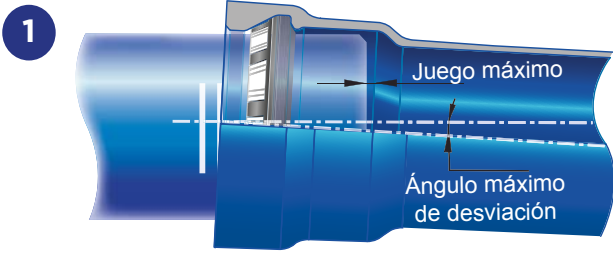
## LA SOLUCIÓN COMPLETA: TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULA BLUTOP®



**100% COMPATIBLE CON TUBERÍAS PLÁSTICAS**



## LAS VENTAJAS QUE HACEN LA DIFERENCIA...



### 1 UNA JUNTA FIABLE QUE SE ADAPTA A LOS MOVIMIENTOS DEL TERRENO

La capacidad de desviación de las juntas BLUTOP® es particularmente alta: 6 °, tanto en la versión acerrojada como en la no acerrojada. La gran profundidad de enchufado reduce los riesgos de desenchufe.



### 2 TUBERÍAS INSTALADAS SIMPLEMENTE CON LA AYUDA DE UNA BARRA

La fuerza de inserción se ajusta a mano usando solamente una barra de apoyo, lo que facilita mucho la instalación de la tubería.

La junta BLUTOP® ha sido diseñada para reducir la fuerza de inserción requerida.

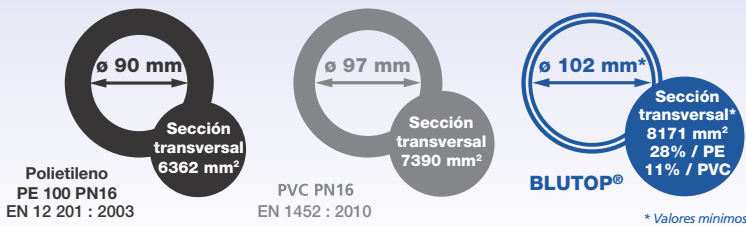
La forma de los accesorios cuenta con puntos de carga en los cuales se puede colocar la barra para aplicar la fuerza exactamente en la dirección correcta.

### 3 UN TUBO MANUPORTABLE

Los tubos BLUTOP® son manuportables hasta DN 110. Las tuberías se pueden transportar hasta la zanja, incluso en lugares de difícil acceso, sin necesidad de equipo mecánico.

## UN DISEÑO ORIENTADO A LA OPERATIVIDAD

La gama BLUTOP® se ha diseñado teniendo en cuenta los requisitos de los operadores de redes de agua. La compatibilidad dimensional de la gama con tuberías de plástico de PE o PVC es una gran ventaja a la hora de ampliar la red existente o sustituir secciones de tubería antiguas o envejecidas prematuramente.



## DIÁMETROS HIDRÁULICOS DE LAS TUBERÍAS EN PVC, PE Y BLUTOP

	PVC	Polietileno		BLUTOP®
PN/PFA	16	PE 80 16	PE 100 16	25
DN/OD 90	77	70	74	83
DN/OD 110	97	85	90	103
DN/OD 125	110	97	102	118
DN/OD 140	123	109	115	132
DN/OD 160	141	124	131	152

Tubería PVC según la norma EN 1452 y tubería PE según la norma EN 12201

## ¿SABÍAS QUE...

# blutop®

DESDE SU LANZAMIENTO EN 2009 SE HAN INSTALADO **MÁS DE 500 KM** DE TUBERÍA BLUTOP® EN TODA ESPAÑA, CON UNAS **14.000 UNDS** DE LA GAMA COMPLEMENTARIA DE ACCESORIOS BLUTOP®?



MOGÓN - JAÉN



SISTEMA DEL RUMBLAR - JAÉN



SAN PEDRO DEL PINATAR, MURCIA



SEVILLA



HUELVA



CONSELL COMARCAL D'OSONA



CONSELL COMARCAL



CÁCERES



ALBACETE



PONTEVEDRA



LA CORUÑA



HUESCA



# ¿QUÉ ES AQUACOAT®?



Aquacoat es un **acabado monocomponente en fase acuosa** que utiliza SG PAM en todas sus gamas de tuberías. Esta capa, unida a la aleación de zinc-aluminio-cobre, conforma el revestimiento externo **BIOZINALIUM®**.

## Gracias a este revestimiento:

- Se triplica la vida útil de la tubería, ya que la protege contra la corrosión.
- SG PAM se compromete con el desarrollo sostenible: la capa de AQUACOAT® está libre de BPA (Bisphenol A) y COV (Compuestos Orgánicos Volátiles).



SOLUCIONES COMPLETAS DE CANALIZACIONES

**PAM**  
SAINT-GOBAIN



## TUBERÍA IRRIGAL PARA RIEGO AGRÍCOLA



DN mm	Lu m	Clase de presión	DE mm	DI mm	P mm	B mm
150	6	C40	170	173,4	100,5	242,0
200	6	C40	222	225,2	106,5	295,0
250	6	C40	274	276,8	105,5	352,0
300	6	C40	326	328,8	107,5	409,2
350	6	C30	378	380,9	110,5	464,2
400	6	C30	429	431,9	112,5	516,2
450	6	C30	480	483,0	115,5	574,2
500	6	C30	532	535,0	117,5	629,2
600	6	C30	635	638,1	132,5	738,5

Para DN>600 mm consultar.

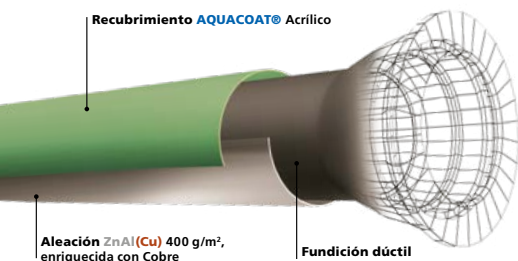
El revestimiento BioZinalium se compone de 2 capas:

Una capa de aleación

Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m<sup>2</sup>, depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación ZnAl(Cu).

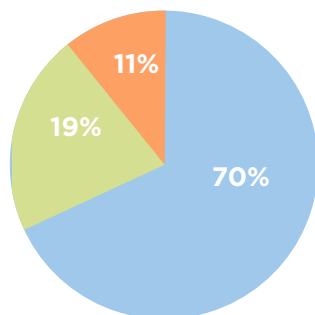
Una capa de acabado

Aquacoat (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color verde, aplicado por proyección.



## VENTAJAS DE LA GAMA

### USOS GLOBALES DE CONSUMO DEL AGUA



■ Agricultura  
■ Industria  
■ Doméstico

Nota: Datos año 2020.

Fuente: Water Resources Group (OCDE).

La agricultura como actividad consumidora de agua, debe buscar soluciones óptimas para un uso eficiente y sostenible del agua. Las canalizaciones de fundición dúctil gama PAM IRRIGAL ahorran agua al eliminar el riesgo de pérdidas, aumentando así la productividad en la agricultura.

- Elevado coeficiente de seguridad y excelentes prestaciones mecánicas que ofrecen garantía de continuidad en el servicio, duración y rentabilidad en las inversiones.
- Las extraordinarias propiedades mecánicas, combinadas con la flexibilidad de las uniones automáticas STANDARD, proporcionan sistemas de canalizaciones robustos con un comportamiento flexible, capaces de soportar condiciones de explotación o de terrenos desfavorables, sin sufrir daños.
- Soportan presiones de funcionamiento elevadas, lo que permite ampliar el sistema de conducción a lo largo del tiempo sin necesidad de cambiar la tubería.
- Larga vida útil, longevidad sin disminuir ninguna de sus prestaciones, soportando las solicitaciones debidas a las condiciones de servicio o del entorno de la obra.
- La facilidad de montaje y simplicidad en la ejecución de la zanja permiten reducir los costes de instalación respecto a otros materiales.
- “Know-how” y amplia experiencia de más de cien años de Saint-Gobain PAM España en nuestro país.



## SAINT-GOBAIN PAM, SOLUCIONES COMPLETAS PARA EL RIEGO AGRICOLA

### ACCESORIOS GAMA NATURAL®



La tubería PAM IRRIGAL se complementa con accesorios de la gama PAM NATURAL® con revestimiento de color azul, en conformidad con los requerimientos de la norma UNE EN-545:2011 (consultar nuestro catálogo de Accesorios de Fundición Dúctil).

Con uniones automáticas STANDARD y ACERROJADAS, asociadas a accesorios con uniones EXPRESS y BRIDAS esta gama hace fácil, rápida y cómoda su instalación. En versio-



nes disponibles de Enchufe-Enchufe (EXPRESS y STANDARD) y unión mediante Bridas, Saint-Gobain PAM dispone de una gama completa en función del diámetro de la canalización:

- TE (EEB / EEE / BBB)
- CODO EE / BB (90° / 45° / 22°30' / 11°15')
- CONO (EE / BB)
- MANGUITOS (EE/BB)
- BRIDA-ENCHUFE
- BRIDA-LISO

### VÁLVULAS PAM, SOLUCIONES ESPECÍFICAS PARA EL RIEGO

Con una gama completa de soluciones en válvulas, Saint-Gobain PAM dispone de:



- Válvulas de seccionamiento EURO 20 NEW: válvula de compuerta de asiento elástico conforme a las normas UNE-EN 1074 (1 y 2) / ISO 7259, ergonómica y con diseño innovador, dispone de ensayos unitarios con pruebas de 2.500 ciclo de apertura y cierre.

- Válvulas de mariposa doble excentricidad EUROSTOP: válvula con junta automática y disco hidrodinámico conforme a las normas UNE-EN 593 / UNE-EN 1074 (1 y 2) / UNE-EN 558-1, con sistema de cierre seguro, estanco y reversible, es posible equiparla con accionamientos de marca reconocida.

- Válvulas de mariposa concéntricas: con una amplia gama de diámetros, posibles conexiones y accionamientos disponibles conforme a las normas UNE-EN 593 / UNE-EN 1074 (1 y 2) / UNE-EN 558-1, versatilidad de materiales en discos y manguitos, fabricación flexible adaptada a las necesidades del cliente y conexión entre ejes y disco de alta prestación, segura y resistente.

- En versiones principales de unión Doble Brida / Wafer / Extremos Ranurados

## REFERENCIAS DE OBRAS



OBRA	PROVINCIA
Planta Desalinizadora de la Marina de Aguilas	Murcia
Modernización y Consolidación de Regadíos en la CCRR Cota 220 del Río Mijares	Castellón
Transformación de la Zona Regable del TM de FREGINALS - Montsia	Tarragona
Regadío de la CCRR de Belorado	Burgos
Modernización Regadío en la CCRR San Juan Bautista	Jaén
Regadío Maeztu-Apellaniz-Virgala Mayor	Álava
Transformación en Regadío de "El Saso" en Aibar y Santacara	Navarra
Red de Riego Sectores I,II y III de la Subzona del Bajo Andarax	Almería
Regadíos de la CCRR Dehesa- Portillo -Albardinales	Jaén
Regadío para la CCRR Águilas	Murcia
Modernización Regadío Montes del Cierzo II Tudela	Navarra
Riegos Atalayade la CCRR La Corredera-Cieza	Murcia
Transformación de San Adrián-El Monte	Navarra
Impulsión Pantanet-Etasa (Muchamiel)	Alicante
Regadío Valle de Losa	Burgos
Regadíos CCRR Don Benito	Badajoz
Regadíos CCRR Roldán-Servicios Afectados	Murcia
Riego Urbanización Sector la Montaña	Madrid
Regadío CCRR Virgen de la Paz y Canalillo de Agost	Alicante
Exportaciones Italia-SG CONDOTTE	Italia
Autovía A-392-Regadíos Servicios Afectados	Málaga
Impulsión Arroyo la Encomienda	Valladolid
Mejora Infraestructura Básica CCRR La Romana	Alicante
Transformación Regadío Sectores VII y VIII Zona Regable Centro Extremadura 1ª Fase - Madrigalejo	Cáceres
Regadío Matarraña - Bajo Ebro	Zaragoza
Modernización Riego en el Ejido. Impulsión desde la Balsa del Sapo	Almería
Modernización y Consolidación Regadíos de la CCRR Rambla-Morales	Almería
Modernización de Regadíos de la CCRR Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. Sector III Tramo 3	La Rioja
Transformación del Regadío del Canal de Navarra. Sector I	Navarra
Proyecto de Infraestructura Básica y Red de Riego Localizado para la CCRR La Nucía, Marina Baja	Alicante

Se pueden consultar más referencias de obras en la web [www.pamline.es](http://www.pamline.es)





# Somos sostenibles



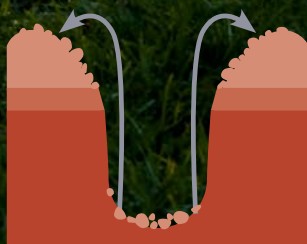
**RECICLAMOS**  
+80% DE LOS MATERIALES  
+60% AGUA EMPLEADA



**GESTIÓN DE RESIDUOS, VALORIZACIÓN Y RECICLADO**  
+95% DE RESIDUOS VALORIZADOS



**FUNDICIÓN DÚCTIL**  
100% RECICLABLE



Excavación del terreno natural



Reutilización del terreno extraído



Acabado



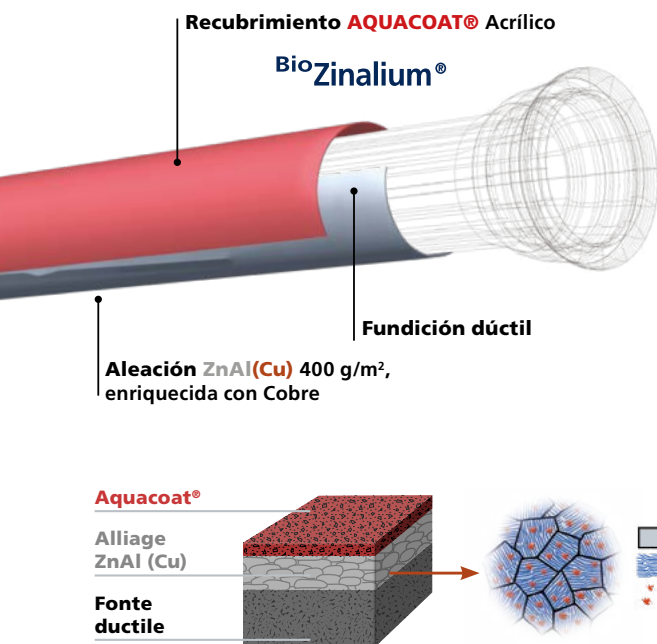


## TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA SANEAMIENTO

DN mm	Lu m	DE mm	DI mm	P mm	B mm	PFA bar
150	6,00	170	173,4	100,5	242,0	40
200	6,00	222	225,2	106,5	295,0	40
250	6,00	274	276,8	105,5	352,0	38
300	6,00	326	328,8	107,5	409,2	35
350	6,00	378	380,9	110,5	464,2	32
400	6,00	429	431,9	112,5	516,2	30
450	6,00	480	483,0	115,5	574,2	29
500	6,00	532	535,0	117,5	629,2	28
600	6,00	635	638,1	132,5	738,5	26
700	6,96	738	741,7	192,0	863,0	29
800	6,95	842	845,8	197,0	974,0	28
900	6,95	945	948,9	200,0	1082,0	27
1000	6,96	1048	1052,0	203,0	1191,0	26
1100	8,19	1152	1155,1	225,0	1300,0	29
1200	8,19	1255	1260,0	235,0	1412,5	29

Para DN 1400-2000 mm consultar.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES



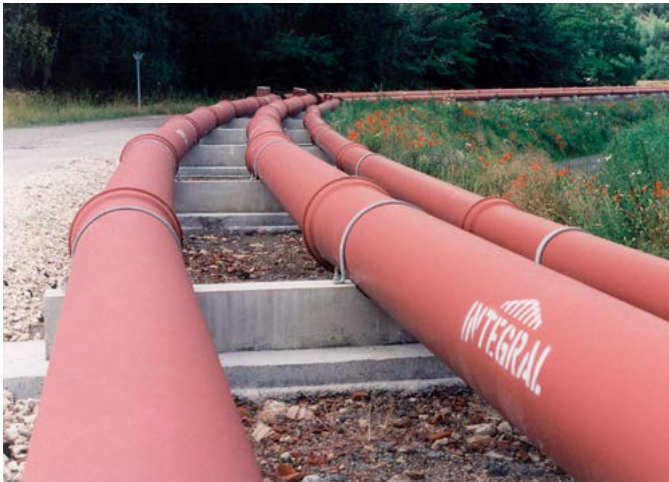
Interiormente están revestidos con mortero de cemento aluminoso que presenta un excelente comportamiento a la abrasión, pudiendo soportar velocidades de circulación de fluido elevadas sin daño ni riesgo para la canalización.

Las canalizaciones PAM INTEGRAL pueden soportar importantes sollicitaciones mecánicas e imprevistos de obra y explotación, sin disminución de su funcionalidad ni propiedades, presentando una inmejorable resistencia frente a las cargas del terreno, movimientos de tierra y cargas rodantes entre otros.

La junta STANDARD NBR permite al sistema de tuberías PAM una combinación de piezas homogéneas diseñadas para conseguir estructuras estancas. ViLok®, una nueva gama de uniones acerojadas STANDARD Vi® en calidad NBR, permite que las tuberías Vilok es un nuevo sistema de unión acerojada con insertos metálicos que facilita enormemente las condiciones de instalación de tuberías permitiendo sustituir los macizos de hormigón. Es resistente a altas presiones y acepta cierta desviación angular.



## SANEAMIENTO POR GRAVEDAD O CON PRESIÓN



El know-how de Saint-Gobain PAM, heredado del conocimiento de las redes de suministro de agua potable, el importante coeficiente de seguridad de la fundición dúctil y el rendimiento de las juntas de elastómero permiten fabricar la tubería INTEGRAL® que opera tanto por gravedad como por presión.

El sistema de tuberías de fundición dúctil INTEGRAL®, conforme a la Norma UNE-EN 598:2008 y a la ISO 7186:2011, se caracteriza por ser un sistema estanco, robusto y duradero.

DESCRIPCIÓN	NORMA EUROPA	NORMA INTERNACIONAL
Tubería y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para saneamiento: características y métodos de ensayo	EN 598	ISO 7186
Revestimiento interior en mortero de cemento / Epoxy	EN 598	ISO 4179
Anillo de junta - especificación de materiales	EN 681-1	ISO 4633

## REQUERIMIENTO DEL MERCADO CE



• **El mercado CE es:**

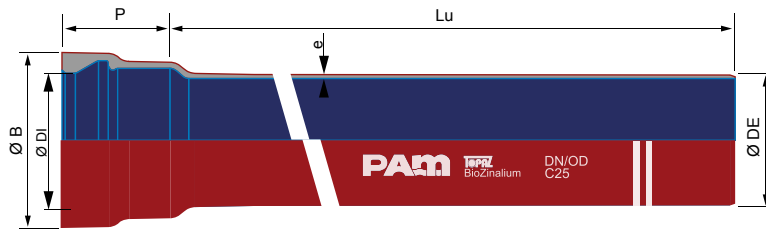
- 1 - una autodeclaración realizada en tres idiomas (inglés, francés y castellano) y disponible en Internet,
- 2 - una marcado para los productos saneamiento (tuberías y accesorios),
- 3 - documentos que acompañan a los productos.

• **Y además, es:**

requerido para todos los tubos y accesorios de fundición dúctil suministrados en el territorio de la Unión Europea.

• **DOP:**

(Declaración de prestaciones) están disponibles en el sitio web [www.pamline.es](http://www.pamline.es)

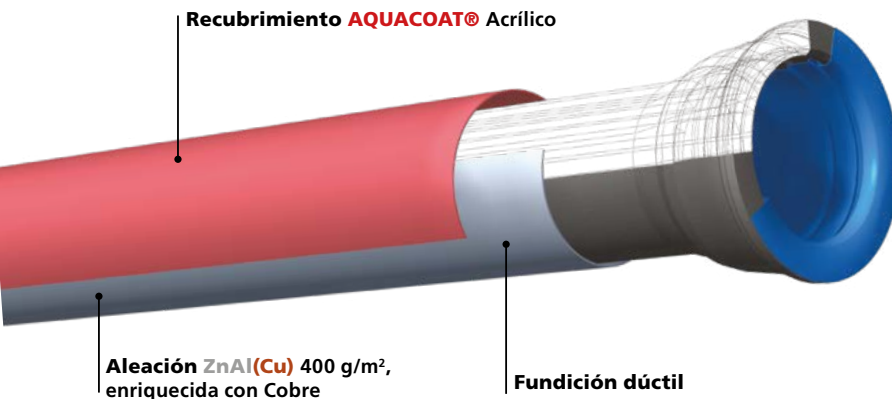


## TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA SANEAMIENTO EN PEQUEÑOS DIÁMETROS

DN	Lu	Clase de presión	e*	DE	DI	P	B	Peso Kg/m
mm	m		mm		mm	mm	mm	
90	6	C25	3,0	90	92,7	84	130,2	6,2
110	6	C25	3,0	110	112,8	87	149,5	7,6
125	6	C25	3,1	125	128	92	164	8,6
140	6	C25	3,1	140	143,1	94,4	183	10,0
160	6	C25	3,2	160	163,3	97,5	202	11,8

\*espesor nominal

## PROTECCIÓN EXTERIOR ESTÁNDAR BioZinalium®



## DUCTAN® INNOVACIÓN EN REVESTIMIENTO INTERIOR

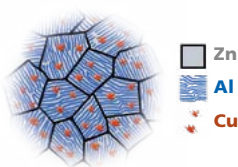
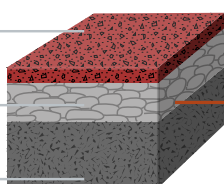
El agua puede ser agresiva para las tuberías, ya sea por su composición mineral, bien por los productos de tratamiento, como los desinfectantes. Saint-Gobain PAM ha optado por el revestimiento interior termoplástico azul ultramar DUCTAN® en lugar del tradicional cemento interior para tuberías de fundición, cuyas características son las siguientes:

- Perfecta adherencia con un valor medio de hasta 15 MPa (150 kg / cm<sup>2</sup>) y un valor mínimo de 8 MPa (interesante para perforaciones bajo carga y cortes en obra)
- Completamente liso para un flujo ideal
- Protección total del tubo, la campana y el extremo de la tubería sin discontinuidad
- Ligero pero muy resistente, DUCTAN® El revestimiento reduce el peso de las tuberías BLUTOP® en un 25%.

### Aquacoat®

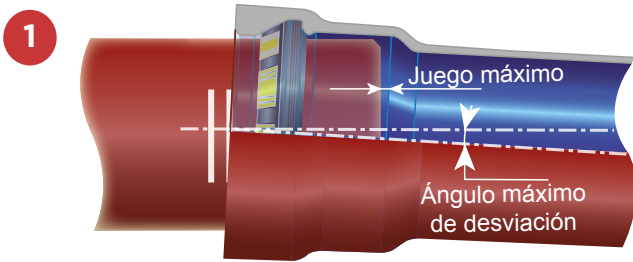
Alliage ZnAl (Cu)

Fonte ductile





## LAS VENTAJAS QUE HACEN LA DIFERENCIA



### 1 UNA JUNTA FIABLE QUE SE ADAPTA A LOS MOVIMIENTOS DEL TERRENO

La capacidad de desviación de las juntas TOPAZ® es particularmente alta: 6 °, tanto en la versión acerojada como en la no acerojada.  
La gran profundidad de enchufado reduce los riesgos de desenchufe.



### 2 TUBERÍAS INSTALADAS SIMPLEMENTE CON LA AYUDA DE UNA BARRA

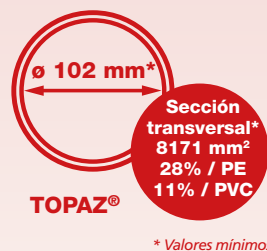
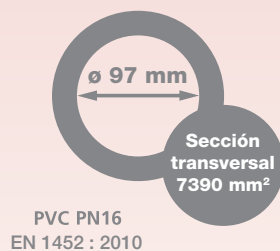
La fuerza de inserción se ajusta a mano usando solamente una barra de apoyo, lo que facilita mucho la instalación de la tubería.  
La junta TOPAZ® ha sido diseñada para reducir la fuerza de inserción requerida. La forma de los accesorios cuenta con puntos de carga en los cuales se puede colocar la barra para aplicar la fuerza exactamente en la dirección correcta.

### 3 UN TUBO MANUPORTABLE

Los tubos TOPAZ® son manuportables hasta DN 110. Las tuberías se pueden transportar hasta la zanja, incluso en lugares de difícil acceso, sin necesidad de equipo mecánico.

## UN DISEÑO ORIENTADO A LA OPERATIVIDAD

La gama TOPAZ® se ha diseñado teniendo en cuenta los requisitos de los operadores de redes de agua. La compatibilidad dimensional de la gama con tuberías de plástico de PE o PVC es una gran ventaja a la hora de ampliar la red existente o sustituir secciones de tubería antiguas o envejecidas prematuramente.



## DIÁMETROS HIDRÁULICOS DE LAS TUBERÍAS EN PVC, PE Y TOPAZ®

	PVC	Polietileno		TOPAZ®
PN/PFA	16	PE 80 16	PE 100 16	25
DN/OD 90	77	70	74	83
DN/OD 110	97	85	90	103
DN/OD 125	110	97	102	118
DN/OD 140	123	109	115	132
DN/OD 160	141	124	131	152

Tubería PVC según la norma EN 1452 y tubería PE según la norma EN 12201

# REVESTIMIENTOS ESPECIALES

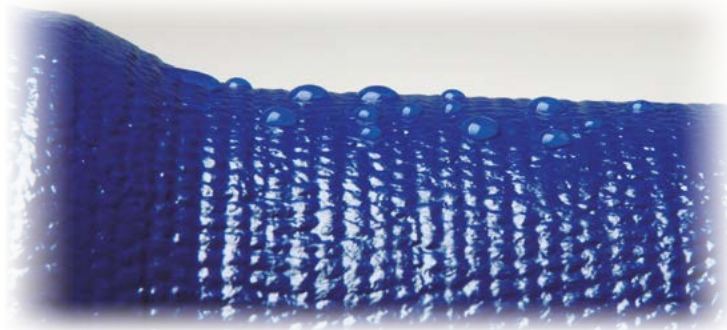


Las tuberías de fundición dúctil de Saint-Gobain PAM España, con el actual revestimiento reforzado BIOZINALIUM® empleado de base en todas sus gamas, poseen una elevada resistencia a la posible agresividad de los terrenos y pueden emplearse en la mayor parte de los casos. De todos modos, las características de los terrenos deben evaluarse en caso de existir dudas sobre su agresividad, para recomendar si procede, qué tipo de solución de revestimiento especial debe aplicarse.

## REVESTIMIENTOS EXTERIORES

La selección de uno u otro tipo de revestimiento exterior en una canalización enterrada viene determinada, básicamente, por la agresividad del terreno que rodee la conducción. De acuerdo al anexo D de la norma UNE-EN 545, quedan fuera del campo de aplicación del revestimiento de 200 g/m<sup>2</sup> de Zinc los terrenos con las siguientes características:

- Resistividad inferior a 1.500  $\Omega$ .cm si es una instalación por encima del nivel freático o menor de 2.500  $\Omega$ .cm si es bajo la capa freática.
- pH < 6 y alta capacidad de reserva ácida.
- Contaminación por desechos, cenizas, escorias o efluentes industriales.
- Corrientes vagabundas.



## REVESTIMIENTOS EXTERIORES REFORZADOS Y ESPECIALES

Saint-Gobain PAM España ofrece como solución estándar de base en todas sus gamas de tubería el mejor revestimiento reforzado diseñado hasta el momento por su departamento de I+D+i denominado BIOZINALIUM®: aleación de Zn-Al (85-15) enriquecida con Cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m<sup>2</sup> y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80  $\mu$ m en varios colores de acabado. \*Consultar nuestro catálogo BIOZINALIUM®.

Como soluciones que garantizan una mayor protección a las canalizaciones respecto al revestimiento exterior base BIOZINALIUM® empleado, podemos encontrarnos:

• **Revestimientos Reforzados:** a través del empleo de una manga de polietileno de baja densidad para hacer frente a corrientes vagabundas.

• **Revestimientos Especiales:** para los casos singulares en los que se prevea una especial agresividad de los terrenos que rodean a la canalización, se dispone de la gama TT (Todo Terreno) disponible con revestimiento externo de poliuretano o de polietileno.



## GAMA STANDARD TT PUX



Tubería de fundición dúctil especialmente destinada para su instalación en terrenos especiales (marinos, ácidos, corrientes vagabundas...), revestida exteriormente (caña y campana) por una capa de **poliuretano de color 'arena'** (EN 15189), aplicada por proyección sobre superficie granallada, con un espesor de 900  $\mu\text{m}$  (mínimo 700  $\mu\text{m}$ ).

Los extremos del tubo (extremo liso y frontis de la campana) donde se aloja el elastómero están revestidos con una capa de epoxi (EN 14901) aplicado por proyección con un espesor medio de 250  $\mu\text{m}$ .

Disponible en el rango de diámetros DN 100 - 2.000 mm.

**Uniones:** esta gama puede ser equipada con juntas STANDARD en elastómero EPDM de calidad alimentaria (ACS, KTW, WRAS,...) y Universal STANDARD Ve.

## GAMA STANDARD TT PE



Tubería de fundición dúctil especialmente destinada a suelos altamente corrosivos (suelos de baja resistividad, suelos mixtos, suelos contaminados, con corrientes vagabundas...). Consultar el anexo informativo D de la norma EN545. Revestida exteriormente con 2 capas, de acuerdo con la norma EN14628-1:

- **Primera capa** revestimiento activo BioZinalium®: aleación ZnAl(Cu) 85/15 (masa superficial mínima de 400  $\text{g}/\text{m}^2$ ) aplicada directamente sobre la fundición dúctil + capa de acabado acrílico (Aquacoat®).

- **Segunda capa:** orgánica y gruesa de PE extruido de alta densidad + capa adhesiva termofusible, espesor estándar según DN (tabla 2 de EN14628-1):

	DN 60 – 100	DN 125 – 250	DN 300 – 450	DN 500 – 700
<b>Espesor <math>\mu\text{m}</math></b>	1800	2000	2200	2500
1 mm= 1000 $\mu\text{m}$				



Este revestimiento se aplica en fábrica mediante el proceso de extrusión y es conforme a la norma EN 14628.

**Uniones:** esta gama puede ser instalada mediante junta STANDARD, STANDARD Vi -EPDM anillo de junta en elastómero apto para estar en contacto con agua potable (ACS, KTW, WRAS...), Universal STANDARD Vi y Universal STANDARD Ve. La junta se debe proteger con un manguito de elastómero para DN 60-300 mm y con un manguito termorretráctil para DN 350-700 mm.

## GAMA ZMU



Para terrenos igualmente agresivos (limitados a 250  $\Omega\cdot\text{cm}$ ) y en aquellas aplicaciones en las que se precise la utilización del mismo material de zanja sin posibilidad de aporte extra -favoreciendo el ECOMONTAJE-, Saint-Gobain PAM dispone de una solución adicional denominada GAMA ZMU: tubería de fundición dúctil DN 80 - 1200 revestida exteriormente con mortero de cemento en dos capas diferentes:

- **Primera capa** revestimiento activo: zinc metálico (200 $\text{g}/\text{m}^2$ ).

- **Segunda capa:** 80  $\mu\text{m}$  de epoxy + mortero de cemento gris ZMU con aditivo polimérico y reforzado con fibra de polipropileno. Capa de acabado en PEHD según el artículo 6.14 de la norma EN 15542.

Elastómero de las juntas de calidad EPDM apto para estar en contacto con agua potable (ACS, KTW, WRAS...). La junta se debe proteger con un manguito standard de elastómero en todo el rango de DN's 80 - 1200 mm.



Nota: Todas estas gamas van dotadas con un **revestimiento interior** a base de mortero de cemento de alto horno sulfato resistente, aplicado mediante centrifugación.

## REVESTIMIENTOS INTERIORES

Cuando por la agresividad del agua transportada, los revestimientos interiores convencionales a base de mortero de cemento (bien de alto horno -para agua potable- o bien aluminoso -para aguas residuales-) sean insuficientes, debe recurrirse a un revestimiento especial interno a base de poliuretano, conocido comercialmente en Saint-Gobain PAM España como PUR. Y para el caso de las tuberías de saneamiento (aguas residuales) recibe el nombre de INTEGRAL pH1.

### GAMA STANDARD PUR



Tubería de fundición dúctil revestida interiormente con un recubrimiento específico de poliuretano de un espesor mínimo de 800 micras para hacer frente a posibles fermentaciones sépticas y ataque de ácidos en el agua transportada (aguas dulces o agresivas). El aspecto final del interior del tubo es de color arena. Disponible en los DN 80 - 2.000 mm.

**Uniones:** esta gama puede ser equipada con junta STANDARD en elastómero EPDM con calidad alimentaria (ACS, KTW, WRAS,...) y todas las juntas acerrojadas.

**Revestimiento exterior BioZinalium®:** capa de aleación cinc-aluminio enriquecido con cobre ZnAl 85-15 (Cu), de masa superficial 400 g/m<sup>2</sup> recubierta de una capa de pintura acrílica-pvdc (espesor medio 80 micras) de color azul denominada Aquacoat®.



### GAMA STANDARD PH1

Tubería de fundición dúctil revestida interiormente con un recubrimiento específico de poliuretano de un espesor mínimo de 800 micras para hacer frente a posibles fermentaciones sépticas y ataque de ácidos en el agua transportada (aguas residuales domésticas y aguas pluviales, efluentes entre pH1 y pH13, por gravedad y bajo presión, tanto en sistema separativo como unitario). El aspecto final del interior del tubo es de color arena. Perfectamente estancas e impermeables. Disponible en los DN's 150 - 2.000 mm.

**Uniones:** esta gama puede ser equipada con junta STANDARD en elastómero NBR y todas las juntas acerrojadas.

**Revestimiento exterior BioZinalium®:** capa de aleación cinc-aluminio enriquecido con cobre ZnAl 85-15 (Cu), de masa superficial 400 g/m<sup>2</sup> recubierta de una capa de pintura acrílica-pvdc (tapa-poros de espesor medio 80 micras) de color rojo denominada Aquacoat®. Para la mayoría de los terrenos, excepto los turbosos ácidos o contaminados (adecuado para los terrenos arcillosos).



Bajo petición, el Departamento Técnico de Saint-Gobain PAM España realiza los estudios de terreno necesarios para evaluar su corrosividad y proponer en cada caso la protección más adecuada.



# ADÉNTRATE EN NUESTRO UNIVERSO DIGITAL



Tus píldoras formativas sobre canalización en fundición dúctil en: [www.pamline.es/ecademy](http://www.pamline.es/ecademy)

 **PAMCAD**

La herramienta que te facilita la elaboración de presupuestos y la redacción de proyectos

## Herramientas de Cálculo

- Presiones Admisibles
- Altura de cobertura
- Pérdidas de carga
- Macizos de anclaje
- Longitud de acerojado
- Absorción de rejillas
- Reductor de presión



Descarga tu Tarifa interactiva en: [www.pamline.es/documents-repository](http://www.pamline.es/documents-repository) y accede directamente a las Fichas Técnicas desde las referencias.

# UNIONES ACERROJADAS



Las uniones acerojadas están diseñadas para soportar esfuerzos de tracción, dentro de sus prestaciones en presión y desviación angular habituales, sin desenchufarse y asegurando la integridad de la canalización.

## APLICACIONES

- Eliminación de los **macizos de anclaje** en todo cambio de dirección, derivación, cambio de sección y brida ciega o válvula, que produzca un empuje hidráulico.
- Instalación en **fuerte pendiente**: a partir del 25% de pendiente en una canalización enterrada existe el riesgo de deslizamiento de las tuberías. Al acerojar todos los tubos colocados en la fuerte pendiente, se evita que se desenchufen entre sí. Esta solución debe completarse o bien con un macizo de anclaje en la parte superior del tramo o bien con una longitud determinada de canalización acerojada en la parte plana después de la fuerte pendiente.
- Instalación **en camisa**: al usar juntas acerojadas, es posible realizar este tipo de instalaciones tirando de todo el tramo de tubería sin que se desenchufe.
- Instalación **sin zanja**.

## ACERROJADO CON INSERTOS

El acerojado se consigue gracias a insertos metálicos con forma de sierra que están embebidos dentro de las juntas de elastómero y reciben el nombre de **acerrojados Vi**.



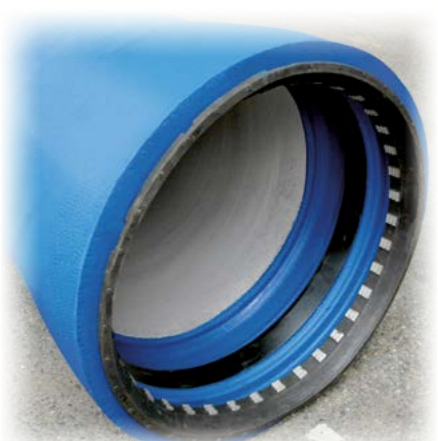
STANDARD Vi

UNIVERSAL  
STANDARD Ve

## ACERROJADO CON CORDÓN DE SOLDADURA

El acerojado se consigue gracias a un cordón de soldadura presente en el extremo liso de la tubería y/o accesorio, y a un anillo de acerojado; recibiendo el nombre de **acerrojados Ve**.

Dentro de estos dos grupos se engloban todas las juntas acerojadas que ofrece Saint-Gobain PAM España, que incluyen todos los diámetros DN 60 - 2000 mm y dan solución a todos los niveles de presión.



UNIVERSAL STANDARD Vi

Tipo de Junta	DN	Tipo de acerojado	Tipo de tubo/accesorio	Aplicación
STANDARD Vi	60-700	Insertos metálicos	STANDARD	Medias presiones
EXPRESS Vi	60-300	Insertos metálicos	Accesorios con enchufe EXPRESS	Medias presiones
UNIVERSAL STANDARD Vi	80-600	Insertos metálicos	UNIVERSAL	Altas presiones
UNIVERSAL STANDARD Ve	100-1600	Cordón de soldadura	UNIVERSAL con cordón de soldadura	Altas presiones

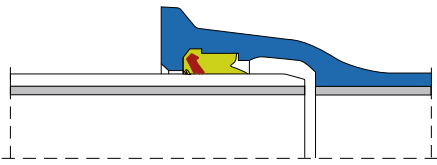
\* Para DN 1400-2000 mm existe la junta PAMLOCK: consultar.

Todas las juntas acerojadas de Saint-Gobain PAM España han sido diseñadas y desarrolladas de acuerdo a la norma UNE-EN 545:2011.



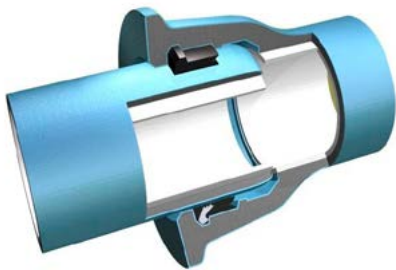
# UNIONES ACERROJADAS

## Unión STANDARD Vi



La junta STD Vi presenta embebidos en el interior del elastómero insertos metálicos que se enganchan y fijan en el extremo liso de la tubería o la pieza al ponerse en presión la canalización, asegurando de esta manera el acerrojado de la unión (**no precisa de un cordón de soldadura** en el extremo liso del tubo o accesorio). Es posible instalar esta junta en tuberías con enchufe STANDARD tradicional, como si se tratara de una junta STANDARD no acerrojada, ya que tienen el mismo perfil y dimensiones.

El rango de diámetros disponibles, presiones máximas admisibles de esta unión en función de la clase de presión de la tubería y desviaciones angulares, son los siguientes:



<b>DN mm</b>	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
<b>PFA bar para TUB. NATURAL C.PREF.</b>	22	16	16	16	16	16	16	16	16	16	13	11	10	10
<b>PFA bar para TUB. NATURAL C.SUP.</b>	30	25	25	20	25	20	20	20	20	20	20	18	16	10
<b>Desviación angular °</b>	5	5	5	5	5	4	4	3/4	3	2	2	2	2	2

Los accesorios pueden llevar la misma junta STANDARD Vi o la EXPRESS Vi, que es la versión acerrojada con insertos metálicos de la unión EXPRESS para accesorios.

## Unión EXPRESS Vi



La junta EXPRESS Vi es el complemento en versión acerrojada para los accesorios de fundición dúctil de Saint-Gobain PAM España. Como unión mecánica formada por el tradicional conjunto de contrabrida + anillo de junta EXPRESS + bulones de fundición dúctil, se diferencia en su versión acerrojada por la sustitución del anillo EXPRESS en EPDM por una versión acerrojada del mismo con insertos metálicos que se enganchan y fijan en el extremo liso de la tubería o la pieza al ponerse en presión la canalización, asegurando de esta manera el acerrojado de la unión.

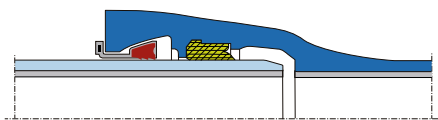
El rango de diámetros disponibles, presiones máximas admisibles de esta unión en función de la clase de presión de la tubería y desviaciones angulares, son los siguientes:



<b>DN mm</b>	60	80	100	125	150	200	250	300
<b>PFA bar para TUB. NATURAL C.PREF.</b>	16	16	16	16	16	16	16	16
<b>PFA bar para TUB. NATURAL C.SUP.</b>	16	16	16	16	16	16	16	16
<b>Desviación angular °</b>	5	5	5	5	5	3	3	3

Este tipo de acerrojado no necesita la presencia de un cordón de soldadura en el extremo liso del tubo. Puede, por lo tanto, montarse en todos los extremos lisos y en todos los enchufes EXPRESS. Las juntas EXPRESS Vi se suministran en forma de kit.

## Unión UNIVERSAL STANDARD Vi

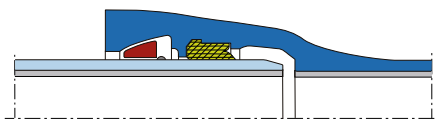


Para el empleo de esta junta acerrojada, Saint-Gobain PAM España ha desarrollado en paralelo la gama de tuberías y accesorios de enchufe de doble cámara, denominada UNIVERSAL STANDARD. La doble cámara alojada en la campana permite la separación de la función de estanqueidad y de acerrojado en dos alojamientos distintos.

La función de acerrojado se consigue mediante la colocación de un anillo de elastómero con insertos metálicos en la cámara exterior de la campana. La de estanqueidad se consigue mediante la instalación de la tradicional junta STANDARD, común a toda la gama de tuberías de Saint-Gobain PAM España, en la cámara interior de la campana.

El rango de diámetros disponibles, presiones máximas admisibles de esta unión y desviaciones angulares, son los siguientes:

<b>DN mm</b>	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
<b>PFA bar para tubería NATURAL</b>	60	56	52	48	43	39	34	25	20	16	16	16
<b>Desviación angular °</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2



## Unión UNIVERSAL STANDARD Ve

Al igual que con la Junta Universal STANDARD Vi, para el empleo de esta junta acerrojada se usa la gama de tuberías y accesorios de enchufe de doble cámara, denominada UNIVERSAL STANDARD.

El acerrojado se consigue mediante un anillo metálico que se aloja en la cámara exterior de la campana y se apoya sobre el cordón de soldadura presente en el extremo liso del tubo o accesorio. La cámara interior tiene reservada la función de estanqueidad que se consigue gracias al anillo de elastómero STANDARD ubicado en él.

El rango de diámetros disponibles, presiones máximas admisibles de esta unión y desviaciones angulares, son los siguientes:

<b>DN mm</b>	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600
<b>PFA bar para tubería NATURAL</b>	64	64	60	52	46	41	38	35	32	30	30	27	25	25	25	25	25	16
<b>Desviación angular °</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1,5	1,2	1,1	1	0,1



# INNOVACIÓN Y SERVICIO MADE IN EUROPE

SAINT-GOBAIN PAM ES UNA EMPRESA LÍDER  
EN EL SECTOR CON UNA FUERTE PRESENCIA  
INDUSTRIAL EN EUROPA

Más cerca de ti



Fábricas en Santander,  
Francia, Italia y Reino Unido



Amplia red de  
distribución



4.500 empleados



1.500 patentes





**SAINT-GOBAIN PAM ESPAÑA**

Príncipe de Vergara, Nº 132  
28002 Madrid  
Servicio de Atención al Cliente  
902 114 116  
sgpamsac.es@saint-gobain.com  
**www.pamline.es**