

Waterproofing membranes for tunnels and underground structures

ZFoam

GZ Group

- ZFoam: Plastic conversión and thermal insulation
- SFB: Wall joint reinforcement, shear load connectors
- Geohidrol: Special products for construction
- Tecno GZ: Acoustic insulation products
- Tunnel Waterproofing: Waterproofing membranes

- Headquarters in Spain
- Turnover: 31 million euros (2022)

ZFoam

Quality systems

- European standard **EN 13491**: Geosynthetic barriers. Characteristics required for use as a fluid barrier in the construction of tunnels and associated underground structures.
- Quality management system: **ISO 9001:2000**
- Environmental management system: **ISO 14001**
- Certificate of conformity of factory production control (geosynthetic barriers **EN 13491**)



CERTIFICADO Nº / *CERTIFICATE Nº*
1170/CPR/BG.03887

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD
DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA
CERTIFICATE OF CONFORMITY
OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

ALCANCE: BARRERAS GEOSINTETICAS
SCOPE: GEOSYNTHETIC BARRIERS

NORMA / *STANDARD*: EN 13491:2004; EN 13491:2004+A1:2006

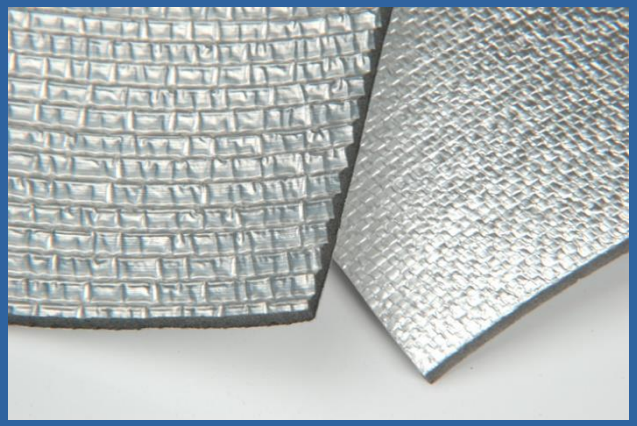
Tipo / *Type*	Uso / *Use*	Nombre comercial / *Trade name*	Fecha de Concesión / *Date of issue*
Lámina geosintética polimérica / Polymeric geosynthetic sheet	para su utilización en túneles / for use in tunnels	CARBOAM	08/04/2019
	para su utilización en construcciones subterráneas / for use in underground constructions		

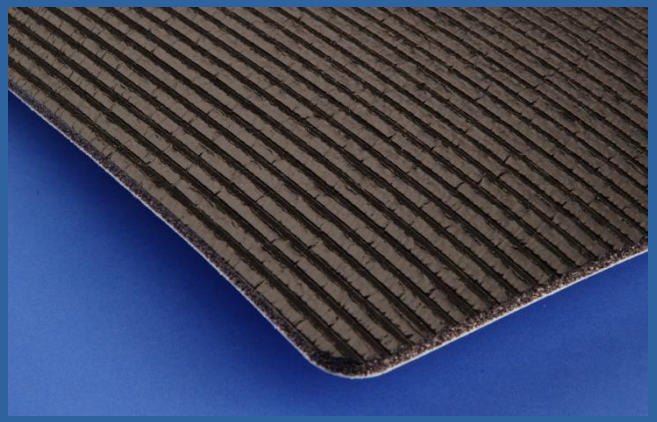


ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranas Composition

- Very low surface weight with 3 layer composition:
  - External plastic layer with FR additives: mechanical strength and fire resistance
  - Core of expanded polyolefin with FR additives
  - Internal plastic layer: water drainage







Carfoam® Waterproofing membranes
Product range

- **Low temperature membranes:**

  Special grades with low termal conductivity and (0.030 W/mK) and high thickness (up to 15 mm).

- **Warm temperature membranes:**

  Standard thickness of 6 mm.

- **Safety tunnel gallery:**

  Standard thickness of 6 mm.

ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes CE marking

- Compulsory in EEC
- Standarization of all types of waterproofing membranes (plastic, bituminous, clay)

  EN 13491: Geosynthetic barriers. Characteristics required for use as a fluid barrier in the construction of tunnels and associated underground structures.

- Test based on mechanical, hydraulic, thermal and weathering properties according to the final use

Carfoam® Waterproofing membranes
CE marking

		Barrera geosintética			Métodos de ensayo			Observaciones
N°	Propiedad a ensayar	GBR-P	GBR-B	GBR-C	GBR-P	GBR-B	GBR-C	
	Propiedades físicas							
1	Espesor	A	A	–	EN 1849-2	EN 1849-1	–	
2	Masa por unidad de superficie	A	A	A	EN 1849-2	EN 1849-1	EN 14196	
	Propiedades hidráulicas							
3	Permeabilidad al agua (estanquidad a los líquidos)	H	H	H	EN 14150	EN 14150	EN 16416	Para las GBR-C se indica el índice de flujo
4	Índice de hinchamiento	–	–	A	–	–	ASTM D 5890	
5	Permeabilidad al gas (estanquidad al gas)	S	S	S	ASTM D 1434	ASTM D 1434	EN ISO 10773	Véase el apartado 4.4.9
	Propiedades mecánicas							
6	Resistencia a la tracción	H	H	H	EN ISO 527-1 EN ISO 527-3 EN ISO 527-4 o EN 12311-2	EN 12311-1	EN ISO 10319	Para las GBR-P no reforzadas, se aplican las Normas EN ISO 527-1 y EN ISO 527-3:1995 y se utiliza una probeta de tipo 5 a una velocidad de 100 mm/min. Para las GBR-P reforzadas, se aplican las Normas EN ISO 527-1 y EN ISO 527-3:1997 y se utiliza una probeta de tipo 2, con una anchura de 50 mm, a una velocidad de 5 mm/min. La Norma EN 12311-2 se debería utilizar únicamente para las GBR-P no poliolefínicas. Se consigna en el informe en todos los casos la resistencia máxima medida conforme al método de ensayo.
7	Alargamiento	A	A	A	EN ISO 527-1 EN ISO 527-3 EN ISO 527-4 o EN 12311-2	EN 12311-1	EN ISO 10319	Para las GBR-P no armadas, se aplican las Normas EN ISO 527-1 y EN ISO 527-3:1995 y se utiliza una probeta de tipo 5 a una velocidad de 100 mm/min. Para las GBR-P reforzadas, se aplican las Normas EN ISO 527-1 y EN ISO 527-4:1997 y se utiliza una probeta de tipo 2, con una anchura de 50 mm, a una velocidad de 5 mm/min. Se calcula el alargamiento como se define en el apartado 10.2 de la Norma EN ISO 527-1:2012, utilizando la medición de la separación de mordaza. La Norma EN 12311-2 se debería utilizar únicamente para las GBR-P no poliolefínicas.
8	Punzonado estático	H	H	H	EN ISO 12236	EN ISO 12236	EN ISO 12236	
9	Resistencia al estallido	S	S	S	EN 14151	EN 14151	EN 14151	Este ensayo se aplica a las GBR-C sólo si contienen un elemento de barrera polimérica o bituminosa

Carfoam® Waterproofing membranes
CE marking

		Barrera geosintética			Métodos de ensayo			Observaciones
N°	Propiedad a ensayar	GBR-P	GBR-B	GBR-C	GBR-P	GBR-B	GBR-C	
10	Resistencia al desgarro	S	S	–	ISO 34-1	EN 12310-1	–	Para las GBR-P se utiliza el método B de la Norma ISO 34-1:2010, con una probeta en ángulo (véase la figura 2) sin entalla, a una velocidad de 50 mm/min
	Propiedades térmicas							
11	Comportamiento a bajas temperaturas (plegado)	S	S	–	EN 495-5	EN 1109	–	
12	Dilatación térmica	A	A	–	ASTM D 696	–	–	
	Durabilidad y resistencia química							
13	Envejecimiento a la intemperie	S	S	–	EN 12224	EN 12224	–	GBR-C: véase el apartado 4.4.5
14	Microorganismos	S	S	S	EN 12225	EN 12225	EN 12225	
15	Oxidación	H	H	H	EN 14575	EN 14575	EN ISO 13438	La Norma EN ISO 13438 es aplicable a los elementos geotextiles y los hilos de refuerzo de las barreras GBR-C.
16	Agrietamiento por esfuerzos medioambientales	H	–	S	EN 14576	–	EN 14576	La Norma EN 14576 no es aplicable a las GBR-P con estructura no cristalina. Si la GBR-P es superior a 0,5 mm e inferior a 1,0 mm, el ensayo según la Norma EN 14576 se debe realizar con la misma composición y un espesor comprendido entre 1,0 mm y 1,5 mm. Con el fin de estimar la exposición a la durabilidad de elastómeros termo-conformados, como los materiales no cristalinos no se pueden ensayar siguiendo el ensayo de agrietamiento por esfuerzos medioambientales (EN 14576), se debe realizar el ensayo de agrietamiento por ozono según la Norma EN 1844 y evaluarlo a partir de las mediciones de la resistencia a la tracción de las probetas de referencia y expuesta de acuerdo con el apartado B.4.1.
17	Resistencia química	S	S	S	EN 14414	EN 14414	EN 14414	
18	Mojado/secado	–	–	S	–	–	CEN/TS 14417	
19	Congelación/descongelación	–	–	S	–	–	CEN/TS 14418	
20	Penetración de raíces	S	S	S	CEN/TS 14416	CEN/TS 14416	CEN/TS 14416	
21	Reacción al fuego	A	A	A	EN ISO 11925-2	EN ISO 11925-2	EN ISO 11925-2	Las GBR solo deberían ensayarse en un marco de acero.

Aplicabilidad:

H: necesario para la armonización; A: aplicable en todas las condiciones de utilización; S: aplicable a condiciones de utilización específicas; – : no aplicable.

Carfoam® Waterproofing membranes
CE marking – Declaration of performance

CE

DECLARATION OF PERFORMANCE
N.: CARFOAM Tunnel Waterproofing

1. **Unique identification code of the product-type:** polymer geosynthetic sheet CARFOAM
2. **Intended uses:** Exposed waterproof sheet for waterproofing of road, railway, mining, subway and evacuation tunnels.
3. **Manufacturer:** ZFOAM,
   PI Alfajarín P10
   ES 50172 Alfajarín (Zaragoza). Spain
4. **Authorised representative:** TUNNEL WATERPROOFING SL
   Vía Augusta 15-25
   ES08174 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
   Spain
5. **System of assessment and verification of constancy of performance (EVCP):** 2+
6. **Harmonised standard:** EN 13491:2004

   Notified body: AW Certificación SL
7. **Declared performance:**

Essential characteristics	Performance
Tensile strength	Longitudinal: 3,12 - 0,10 N/mm² Transversal: 4,50 - 0,10 N/mm².
Resistance to static puncture	2,90 kN
Liquid tightness	< $1 \cdot 10^{-6}$ (m^3/m^2)/d
Durability: Resistance to oxidation	Longitudinal residual strength: 91,38% Transversal residual strength: 99,52% Longitudinal residual deformation: 77,11% Transversal residual deformation: 71,53%
Dangerous substances	NPD

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsability of the manufacturer identified above. Signed for and on behalf of the manufacturer by Fernando Gordún Artal in Sant Cugat del Vallés, on the 11th April 2019.

CE

1170

TUNNEL WATERPROOFING SL
Vía Augusta 15-25
ES08174 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Spain

19

CARFOAM Tunnel Waterproofing

EN 13491:2004

CARFOAM
Exposed waterproof sheet for waterproofing of road, railway, mining, subway and evacuation tunnels.

Tensile strength	Longitudinal: 3,12 - 0,10 N/mm² Transversal: 4,50 - 0,10 N/mm²
Resistance to static puncture	2,90 kN
Liquid tightness	< $1 \cdot 10^{-6}$ (m^3/m^2)/d
Durability: Resistance to oxidation	Longitudinal residual strength: 91,38% Transversal residual strength: 99,52% Longitudinal residual deformation: 77,11% Transversal residual deformation: 71,53%
Dangerous substances	NPD

ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes Properties

PROPERTIES/ PROPIEDADES	TEST / ENSAYO	UNIT / UNIDAD	VALUE / VALOR
Physical properties / Propiedades físicas			
Thickness / Espesor	EN 1849-2	mm	6 +/- 0,6 mm
Surface weight / Peso superficial	EN 1849-2	g/m²	450
Mechanical properties / Propiedades mecánicas			
Tensile strength / Resistencia a la tracción (long/transv)	EN ISO 527-2	Mpa	3,5 / 4,1
Elongation at break / Elongación a la rotura (long /transv)	EN ISO 527-2	%	30 / 16
Static puncture resistance / Resistencia al punzonamiento estático CBR	EN ISO 12236	kN	2,9
Deformation after static puncture / Hundimiento al punzonamiento estático CBR	EN ISO 12237	mm	43
Tear strength / Resistencia al desgarro (long/transv)	UNE 40529	N	81 / 32
Thermal properties / Propiedades térmicas			
Foldability at low temperatures / Plegabilidad a bajas temperaturas (- 45°C)	EN 495-5		Sin fisuras
Thermal conductivity / Conductividad térmica	UNE 92202	W/mK	0,040
Operating temperature / Temperatura de servicio	Interna	°C	- 20 / + 50
Durability and chemical resistance / Durabilidad y resistencia química			
Resistance to oxidation / Resistencia a la oxidación (90 d, 85°C, remaining TS l/t)	EN ISO 13438	%	91/99
Resistance to oxidation / Resistencia a la oxidación (90 días, 85°C, aspect)	EN ISO 13438		No Changes / Sin cambios
Resistance to oxidation / Resistencia a la oxidación (90 días, 85°C, aspect)	UNE 53358	%	1,5
Water performance / Comportamiento frente al agua			
Permeability / Permeabiliad a los líquidos	EN 14150	$m^3/m^2/d$	<1.10-6
High pressure water test / Ensayo de agua a presión	UEATc Directives		Pass / Pasa
Joints air tightnessJuntas/ Ensayo de estanqueidad al aire de juntas	UEATc Directives		Pass / Pasa
Tensile strength of joints / Resistencia a tracción de juntas	UEATc Directives		Pass / Pasa
Tensile strength of joints / Resistencia a tracción de juntas (7 days/días, 60°C)	UEATc Directives		Pass / Pasa
Fire propagation properties / Propiedades de reacción al fuego			
Reaction to fire of construction products / Reacción al fuego de los productos de contrucción	EN ISO 13501-1:2007 +A1:2010		B s1 d0

ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes
Reaction to fire: Euroclasses

- Harmonized european standard that supersides any national previous standard.
- Carfoam®: classification B s1 d0
  - B= Euroclasses (A,B,C,D,E = better to worse performance)
  - s = Smoke generation (s1, s2, s3 = low to high smoke)
  - d = Dropping (d0, d1, d2 = no dropping to intense dropping)
- Test carried out according to EN 11925-2
- Classification according to EN 13501-1

Carfoam® Waterproofing membranes
Reaction to fire: Euroclasses

INFORME N° 2017AN1554
REPORT N°

RESULTADOS / *RESULTS*

3. INFORMES Y RESULTADOS QUE APOYAN ESTA CLASIFICACIÓN
3. REPORTS AND RESULTS THAT SUSTAIN THIS CLASSIFICATION

3.1 Informes
3.1 Reports

Nombre laboratorio *Laboratory name*	Nombre patrocinador *Sponsor name*	Nº referencia del informe *Report reference number*	Método de ensayo y fecha Reglas del campo de aplicación y fecha *Test method and date Field of application rules and date*
AITEX	ZFOAM ESPAÑA, S.A.	2017AN1373	UNE-EN ISO 11925-2:2011 CEN/TS 15117:2005*
AITEX	ZFOAM ESPAÑA, S.A.	2017AN1373	UNE-EN 13823:2012+A1:2016 CEN/TS 15117:2005*

* Las reglas del campo de aplicación extendida tomadas de normas de producto y/o especificaciones técnicas no están incluidos en el alcance de la acreditación del laboratorio.
** Extended application rules taken from product standards and/or technical specifications are not included at laboratory accreditation scope.*

3.2 Resultados
3.2 Results

Método *Test method*	Nº ensayos *Test numbers*	Parámetro *Parameter*	Medida *Measurement*	Cumplimiento *Complimented*
Acción directa de la llama pequeña UNE-EN ISO 11925-2 *Direct impingement of small flame*	6	La llama alcanza los 150 mm *Flame spreads 150 mm*	NO *NO*	CUMPLE *PASS*
		Ignición del papel de filtro *Filter paper ignition*	NO *NO*	CUMPLE *PASS*
Único objeto ardiendo (SBI) UNE-EN 13823 *Single Burning Item (SBI)*	3	FIGRA $_{0,2\,MJ}$(W/s)	6,06	B
		FIGRA $_{0,4\,MJ}$(W/s)	5,13	B
		THR $_{600sMJ}$(MJ)	0,72	B
		LFS	NO	CUMPLE *PASS*
		SMOGRA (m^2/s^2)	7,63	s1
		TSP $_{600s}$(m^2)	47,50	s1
		Gotas en llamas en 600s *Flaming droplets within 600s*	NO	d0

>>>

INFORME N° 2017AN1554
REPORT N°

RESULTADOS / *RESULTS*

4. CLASIFICACIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN
CLASSIFICATION AND FIELD OF APPLICATION

4.1 Clasificación de referencia
Reference classification

Esta clasificación se ha llevado a cabo de acuerdo con la Norma EN 13501-1:2007+A1:2009
This classification has been performed according to Standard EN 13501-1:2007+A1:2009

4.2 Clasificación
Classification

La muestra, "**MUESTRA 1**", en relación a su comportamiento a la reacción frente al fuego se clasifica:
*The sample, "**SAMPLE 1**", concerning its fire reaction, it is classified*

B

La clasificación adicional en relación con la producción de humo es:
Additional classification concerning smoke production is:

s1

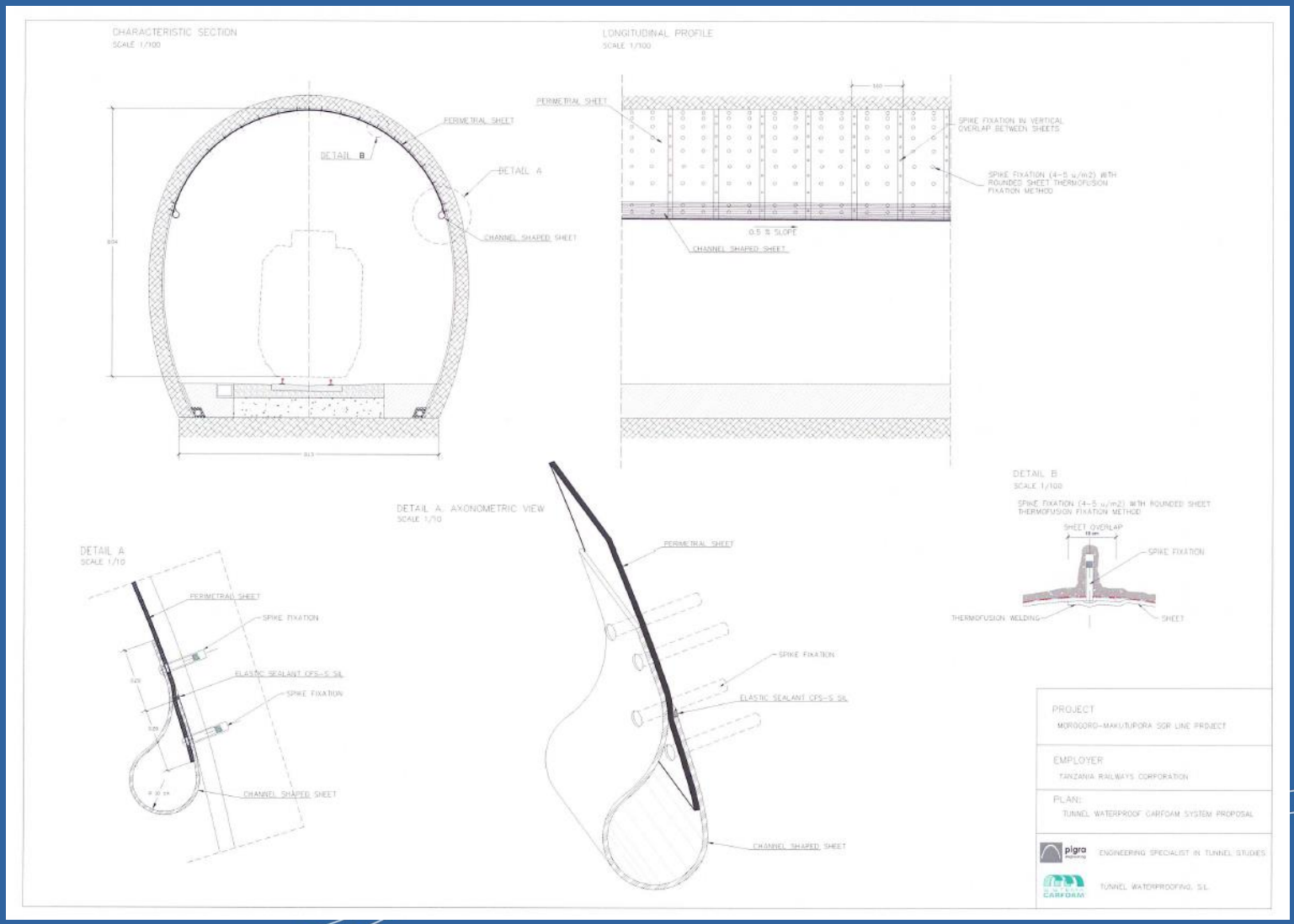
La clasificación adicional en relación con la producción de gotas/partículas en llamas es:
Additional classification concerning falling of flaming droplets production is:

d0

Clasificación de la reacción al fuego: *Fire reaction classification*	**B – s1, d0**

>>>

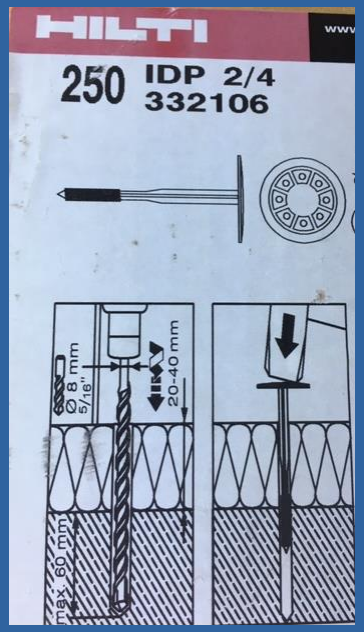
Carfoam® Waterproofing membranes Installation



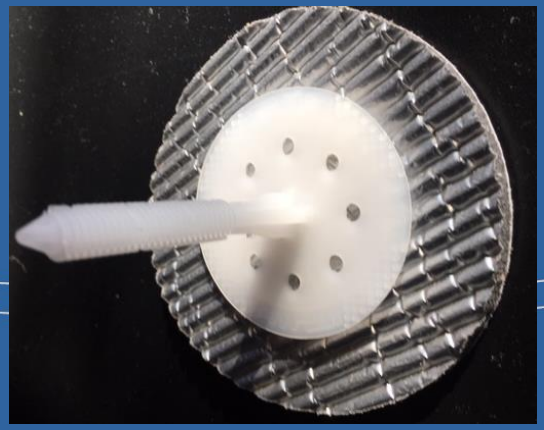
ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes Installation

- Drilling and insertion of the plastic fixations (4 fixations/m2 recommended)
- Sealing discs: hot air welding (ie Leister hand welding machines)
- Roll to roll: Weld joints with overlapping (10 cm)







ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes Installation stages

1) Cut the sheet to the desired length

2) Apply it to the wall to be waterproofed and fasten it my means of plastic pins after perforating the holes in the concrete or rock

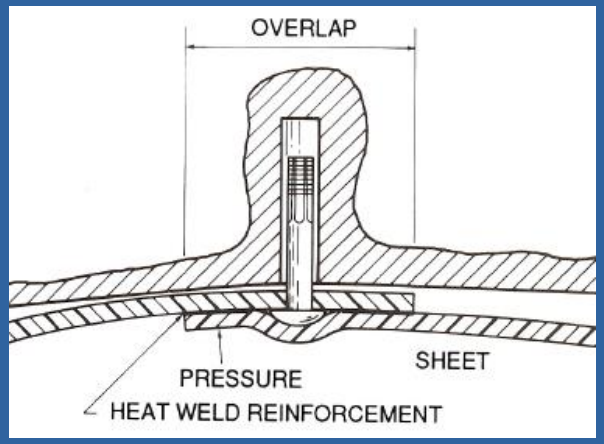
3) 3 lines of anchors (centre and both edges) are recommended for the first sheet, then 2 lines (centre and one edge for the intermediate and final sheets)

4) Heat weld along the edge of the sheet

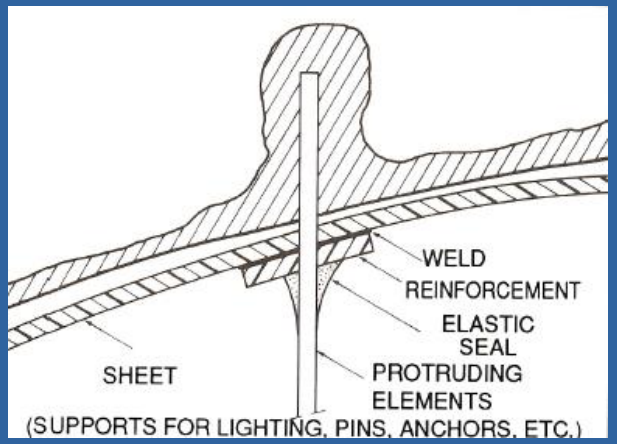
5) Heat weld the sealing discs

ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes Installation stages



Detail of the overlap



Detail of a seal with elements protruding from the concrete







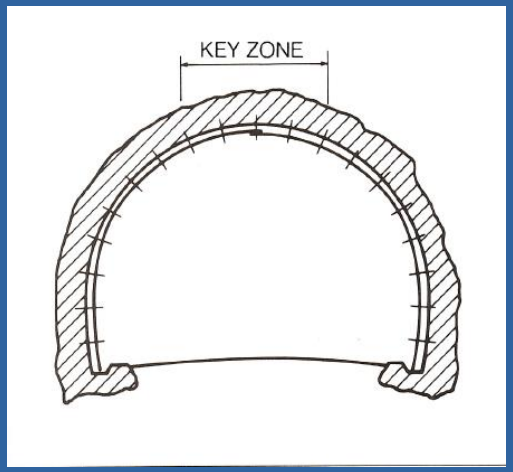


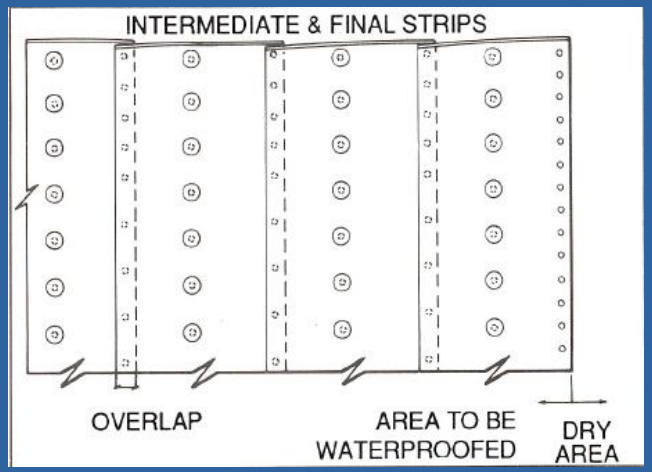


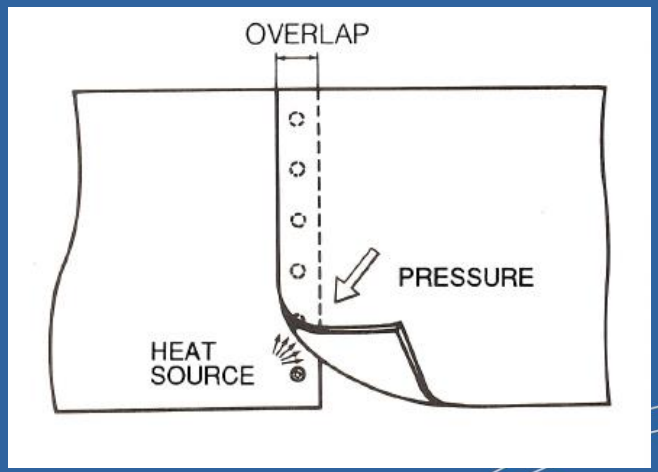
ZFoam

www.zfoam.com

Carfoam® Waterproofing membranes Installation stages







ZFoam

www.zfoam.com

Carfoam® Waterproofing membranes Installation



Barcelona Metro (Underground tunnel with leakages)

ZFoam

www.zfoam.com

Carfoam® Waterproofing membranes Installation



ZFoam

www.zfoam.com

Carfoam® Waterproofing membranes Installation



ZFoam

Carfoam® Waterproofing membranes References

More than 2 million m2 installed in road, train and metro tunnels

OBRA	EMPRESA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	M2
	CUBIERTAS Y M.Z.O.V.		
TUNELES DE CERCS Y BERGA		EN LAMINA VISTA	13.800
	ASTUREA (OCISA-GINES NAVARRO)		
TUNELES DEL PADRUN		EN SANDWICH	32.700
	ALPUL UTE (C. SOBRINO, SACYR, ELSAM)		
TUNELES VARIANTE DE LORCA		EN SANDWICH	24.150
	ALPUL UTE (C. SOBRINO, SACYR, ELSAM)		
FALSO TUNEL VARIANTE DE LORCA		EN FALSO TUNEL	3.700
	DUMEZ-COPISA		
TUNELES POBLA DE SEGUR		EN LAMINA VISTA	25.070
	M.O.P.T.M.A.		
TUNEL DE VIELLA		EN LAMINA VISTA	13.800
	FOMENTO DE CONSTRUC. Y C.		
TUNELES PATA NORTE		EN LAMINA VISTA	7.200
	CANDINA U.T.E. (GINES NAVARRO-TECSA)		
TUNELES LAREDO A. BILBAO-SANTANDER		EN LAMINA VISTA	44.850
	CUBIERTAS Y M.Z.O.V.		
TUNELES DE MIRAVETE		EN SANDWICH	57.500
	CUBIERTAS Y M.Z.O.V.		
BOQUILLAS TUNELES DE MIRAVETE		EN FALSO TUNEL	2.300
	UTE SIERRAPANDO (ELSAN, S.A. Y SACYR, S.A.)		
AUTOVIA DEL CANTABRICO C.N. 634		EN SANDWICH	40.000
	SELLA UTE		
AUTOVIA DEL CANTABRICO (RIBADESELLA-CANERO)		EN SANDWICH	130.000
	LIERES UTE		
AUTOVIA DEL CANTABRICO (LIERES-VILLAVICIOSA)		EN SANDWICH	1.000
	SELLA UTE		
AUTOVIA DEL CANTABRICO (CARAVIA-LLOVIO)		EN SANDWICH	130.000
	ALFRI UTE (ACS-AGROMAN)		
AUTOVIA DEL MEDITERRANEO. TUNEL DE LAGOS		EN SANDWICH	20.000
	TF 812 UTE		
CARRETERA TF. 812		EN LAMINA VISTA	71.000
	FCC. CONSTRUCCION		
TUNEL DE LAS NIEVES STA CRUZ DE TENERIFE		EN LAMINA VISTA	10.000
	AGROMAN VIAS		
TUNELES LA PALMA		EN LAMINA VISTA	5.000
	ALTEC-SARRION UTE		
TUNEL SACEDON-HORCHE		EN LAMINA VISTA	15.000

OBRA	EMPRESA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	M2
	COPCISA		
TUNEL DE SORT		EN LAMINA VISTA	5.900
	DUMEZ-COPISA		
TUNEL DE GUARDIOLA		EN LAMINA VISTA	4.570
	AGROMAN		
TUNELES DE LAFARGA		EN LAMINA VISTA	6.095
	DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES		
TUNELES DE VIANYA		EN LAMINA VISTA	21.850
	F.C.C.		
TUNELES DE STA. COLOMA DE FARNES-EJE		EN LAMINA VISTA	3.220
	F.C.C.		
TUNELES DE ESPINELVES-EJE		EN LAMINA VISTA	6.960
	AGROMA		
TUNEL EJE		EN LAMINA VISTA	2.300
	OBRAS SUBTERRANEAS		
TUNEL VARIANTE CARDONA		EN LAMINA VISTA	120
	CUBIERTAS Y M.Z.O.V.		
TUNEL DE JOANET (EJE TRANSVERSAL)		EN LAMINA VISTA	20.000
	F.C.C.		
TUNELES DE PARPERS (AUTOVIA MATARO-GRANOLLERS)		EN LAMINA VISTA	21.850
	UTE MONTANT DE TOST		
TUNEL DE ORGANYA		EN LAMINA VISTA	10.000
	DUMEZ-COPISA		
TUNELE DE FONTFREDA (EJE TRANSVERSAL)		EN LAMINA VISTA	8.000
	DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES		
TUNELES VARIANTES CAPELLADES		EN LAMINA VISTA	2.000
	UTE VARIANTE SANT ESTEVE D'ENVAS		
TUNUEL SANT ESTEVE D'ENVAS		EN LAMINA VISTA	10.000
	UTE OLIANA COLL DE NARGÓ		
TUNEL OLIANA-CON DEL NARGO		EN LAMINA VISTA	25.000

OBRA	EMPRESA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	M2
	UNION TEMPORAL DE EMPRESAS GOIRRI-UTER		
TUNELES DE ITSASONDO		EN LAMINA VISTA	16.100
	UTELAN-BERRI (C.MURIAS, SOBRINO, URIA)		
TUNELES AUTOVIA DE LEIZARAN		EN LAMINA VISTA	112.550
	UTE POLLOE		
SUPRESION HUMEDADES A-8 MADRID-IRUN		EN LAMINA VISTA	10.000
	UNION TEMPORAL DE EMPRESAS A1		
TUNELES AUTOVIA EIBAR-VITORIA		EN LAMINA VISTA	170.000
TRAMO BERGARA NORTE - EIBAR			100.000
	UTE GALLASTEGUI		
CONSTRUCCION AUTOPISTA		EN LAMINA VISTA	35.000
	ATUNA Y URIA, S.A.		
TUNEL EUSKOTREN		EN LAMINA VISTA	500
	CONSTRUCCIONES MURIAS		
TUNELES DE LEGORRETA E ITSASONDO		EN LAMINA VISTA	25.000
	CONSTRUCCIONES GALDEANO		
TUNEL DE OINDOLAR		EN LAMINA VISTA	15.000
	UTE A1 SUR		
TUNEL DE IKASTAUNDI		EN LAMINA VISTA	35.000
	CONSTRUCCIONES GALDEANO		
TUNEL DE ITSASONDO Y LEGORRETA		EN LAMINA VISTA	10.000

ZFoam

www.zfoam.com

Carfoam® Waterproofing membranes References

OBRA	EMPRESA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	M2
	UNION TEMPORAL DE EMPRESAS GOIRRI-UTER		
TUNELES DE ITSASONDO		EN LAMINA VISTA	16.100
	UTELAN-BERRI (C.MURIAS, SOBRINO, URIA)		
TUNELES AUTOVIA DE LEIZARAN		EN LAMINA VISTA	112.550
	UTE POLLOE		
SUPRESION HUMEDADES A-8 MADRID-IRUN		EN LAMINA VISTA	10.000
	UNION TEMPORAL DE EMPRESAS A1		
TUNELES AUTOVIA EIBAR-VITORIA		EN LAMINA VISTA	170.000
TRAMO BERGARA NORTE - EIBAR			100.000
	UTE GALLASTEGUI		
CONSTRUCCION AUTOPISTA		EN LAMINA VISTA	35.000
	ATUNA Y URIA, S.A.		
TUNEL EUSKOTREN		EN LAMINA VISTA	500
	CONSTRUCCIONES MURIAS		
TUNELES DE LEGORRETA E ITSASONDO		EN LAMINA VISTA	25.000
	CONSTRUCCIONES GALDEANO		
TUNEL DE OINDOLAR		EN LAMINA VISTA	15.000
	UTE A1 SUR		
TUNEL DE IKASTAUNDI		EN LAMINA VISTA	35.000
	CONSTRUCCIONES GALDEANO		
TUNEL DE ITSASONDO Y LEGORRETA		EN LAMINA VISTA	10.000

OBRA	EMPRESA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	M2
	CONSTRUC. MIARNAU, S.A.-COMSA		
TUNELES DE LA CAÑADA 1ª Y 2ª FASE		EN LAMINA VISTA	13.750
	CUBIERTAS Y MZOV		
TUNEL Nº 164 ZAMORA-LA CORUÑA		EN LAMINA VISTA	7.350
	CUBIERTAS Y MZOV		
TUNEL SANTIAGO DE COMPOSTELA		EN LAMINA VISTA	3.750
	DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES		
TUNEL Nº 14 Y 17 PAJARES		EN LAMINA VISTA	4.850
	DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES		
TUNELES LA CANDA		EN LAMINA VISTA	8.775
	CUBIERTAS Y MZOV		
TUNEL DE CANTALOJAS		EN LAMINA VISTA	2.775
	CONSTRUC. MIARNAU, S.A.-COMSA		
TUNEL DE ARGENTERA		EN LAMINA VISTA	12.626
	CONSTRUCCIONES SOBRINO		
TUNELES DE LA BRUJULA		EN LAMINA VISTA	6.750
	CONSTRUCCIONES SOBRINO		
TUNELES DE BURGOS		EN LAMINA VISTA	3.425
	TECSA		
TUNEL 22.- PAJARES		EN LAMINA VISTA	2.825
	CONSTRUC. MIARNAU, S.A.-COMSA		
TUNEL DE ASTURIAS		EN LAMINA VISTA	7.435

OBRA TUNELES TRATADOS	TIPO DE IMPERMEABILIZACION LAMINA VISTA	M2 23.350
TUNEL VALLVIDRERA	TUNEL DE FENECH	
TUNEL DE NURIA	TUNEL DE PAL PORT	
TUNEL PORT-NEGRE	TUNEL Y PIE FUNICULAR	
TUNEL TRAMO GRACIA-SAN GERVASIO y PL. CATALUÑA-SAN GERVASIO		
TUNEL MONISTROL	ESTACION PLAZA CATALUÑA	
TUNEL CREMALLERA	UTE MONTANT DE TOST	

OBRA	EMPRESA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	M2
	TUNEL DEL CADI		
TUNEL DEL CADI		EN LAMINA VISTA	40.225
	DUMEZ-COPISA		
TUNELES AUTOPISTA A-19		EN LAMINA VISTA	4.750
	UTE GARRAF (F.C.C.-DyC)		
TUNELES AUTOPISTA CASTELLDEFELS-SITGES		EN LAMINA VISTA	29.900
	TABASA		
TUNELES DE VALLVIDRERA		EN LAMINA VISTA	30.150
	UTE PENEDES (F.C.C.-DyC.)		
TUNELES AUTOPISTA BARCELONA COMA-RUGA		EN LAMINA VISTA	18.000
	AUCAT		
TUNELES DEL GARRAF		EN LAMINA VISTA	25.000

OBRA	EMPRESA	TIPO DE	M2
TUNELES TRATADOS		IMPERMEABILIZACION	
	OBRAS SUBTERRANEAS Y DyC		
SALTO DE SAUCELLES		EN LAMINA VISTA	3.775
	COPISA		
CENTRAL ELECTRICA ESTANY-GENTO		EN LAMINA VISTA	12.425
	OBRAS SUBTERRANEAS Y DyC		
PRESA CORTES DE PALLAS		EN LAMINA VISTA	17.630

ZFoam