



Teléfono de atención al cliente
901 11 69 12

www.grupopuma.com
grupopuma@grupopuma.com

Colaboramos con



 **GRUPO PUMA ESPAÑA**

ALBACETE
Pol. Ind. "B" Garysol, C/ Chopo - parcela 26
02110 LA GINETA (ALBACETE)
T. +34 967 27 54 58 - F. +34 967 27 54 58

ALICANTE
Pol. Ind. Tres Hermanas, C/ Canteros - parcelas 3 y 5
03680 ASPE (ALICANTE)
T. +34 965 49 56 31 - F. +34 965 49 56 30

ALMERÍA
Ctra. Viator km. 1,5
04120 LA CAÑADA (ALMERÍA)
T. +34 950 29 09 12 - F. +34 950 29 09 13

ASTURIAS
C/ Chopera, 15
33920 RIAÑO I-LANGREO (ASTURIAS)
T. +34 98 567 37 11 - F. +34 98 568 39 13

BARCELONA
Pol. Ind. Domenys II, C/ Enología, 15
08720 VILAFRANCA DEL PENEDES (BARCELONA)
T. +34 93 890 41 88 - F. +34 93 817 16 61

BIZKAIA
Polig. Ind. Neinver (Ugaldeguren), Iturrizualde Kalea 4
48160 DERIO (BIZKAIA)
T. 673 00 37 69 - F. +34 946 05 33 47

CÁDIZ
Pol. Ind. Zabal, C/ Veleiro, s/n
11300 LA LÍNEA DE LA CONCEPCIÓN (CÁDIZ)
T. +34 956 64 51 58 - F. +34 956 64 51 62

CÓRDOBA
Avda. Agrupación Córdoba, 17
14014 CÓRDOBA
T. +34 957 26 62 01 - F. +34 957 26 48 07

GRAN CANARIA
Pol. Ind. Arinaga, C/ Las Mimosas, 128
35119 AGÜIMES (GRAN CANARIA)
T. +34 928 18 81 49 - F. +34 928 18 82 14

GRANADA
Pol. Ind. El Juncaril, C/ Monachil, parcelas 74-75
18120 PELIGROS (GRANADA)
T. +34 958 46 77 68 - F. +34 958 08 72 10

MADRID
Pol. Ind. El Guijar, Avda. El Guijar, 37
28500 ARGANDA DEL REY (MADRID)
T. +34 91 870 47 81 - F. +34 91 871 15 27

MÁLAGA
Pol. Ind. Trévez, C/ Conrado del Campo, 2
29590 CAMPANILLAS (MÁLAGA)
T. +34 952 35 47 00 - F. +34 952 34 43 91

MALLORCA
Pol. Ind. Son Llaüt, Vía Central, parcela 65
07320 SANTA MARIA DEL CAMÍ (MALLORCA)
T. +34 971 62 06 32 - F. +34 971 14 11 59

MÉRIDA
Pol. Ind. El Prado - parcela 5, nave 8
06800 MÉRIDA (BADAJOZ)
T. +34 924 37 85 62 - F. +34 924 37 85 62

MURCIA
Pol. Ind. Base 2000, Avda. nº 3 manzana 13
Apartado 448, 30584 LORQUI, MURCIA
T. +34 968 67 63 70 - F. +34 968 67 63 51

PONTEVEDRA
Ctra. Caldas-Villagarcía, km 2,2
36650 CALDAS DE REIS (PONTEVEDRA)
T. +34 986 53 03 67 - F. +34 986 53 01 27

SEVILLA
Pol. Ind. La Palmera, C/ La Palma, 20
41700 DOS HERMANAS (SEVILLA)
T. +34 954 69 13 51 - F. +34 954 69 29 02

TENERIFE
Pol. Ind. San Isidro, C/ Juan de la Cierva, 8
38109 EL ROSARIO (TENERIFE)
T. +34 922 62 47 51 - F. +34 922 62 49 80

VALENCIA
Pol. Ind. La Pahilla, C/ Peñas Albas, parcela 49
46370 CHIVA (VALENCIA)
T. +34 96 252 41 31 - F. +34 96 252 41 01

VALLADOLID
Pol. Ind. La Mora, C/ Las Acacias, parcelas 13-4
47193 LA CISTERNIGA (VALLADOLID)
T. +34 983 40 22 79 - F. +34 983 40 32 00

ZARAGOZA
Pol. Ind. Los Leones, C/ Principal, parcela K-2
50298 PINSEQUE (ZARAGOZA)
T. +34 976 65 68 30 - F. +34 976 65 68 31

 **GRUPO PUMA FRANCE**

100 route de Nîmes
Chemin du Cambourin
30132 Caissargues
T : +33 (0)4 66 38 33 35
F : +33 (0)4 66 38 15 49

 **GRUPO PUMA PORTUGAL**

LISBOA
Fornos de Cima - Calhandriz 2615
641 ALVERCA (LISBOA)
T. +35 121 958 73 60 - F. +35 121 958 73 69

PORTO
Lote 2a - Lot. Ind. Mun. Fontiscos
Ap. 79. 4784-909 SANTO TIRSO (PORTO)
T. +35 125 283 37 50 - F. +35 125 285 00 89

 **GRUPO PUMA ALGÉRIE**

Direction Générale
B.P. 828 Zone Industrielle
SIDI BEL ABBES - 22000
T. +213 (0) 48 70 34 34 / +213 (0) 48 70 35 35
F. +213 (0) 48 70 35 55

Sistemas Carbotec (CFRP)

Refuerzos de estructuras con materiales compuestos reforzados de fibra



Sistemas Carbotec (CFRP) Refuerzo de estructuras con composites

INTRODUCCIÓN

El refuerzo de estructuras de hormigón armado y pretensado aplicando composites y tejidos a base de fibras de carbono y resinas adheridas externamente al soporte a reforzar, ha llegado

a ser una realidad en numerosos países, fundamentalmente refuerzos por compresión, flexión y a cortante. Gracias a las grandes ventajas que ofrecen estos materiales se han convertido en una auténtica alternativa frente a otros más convencionales como el acero.

VENTAJAS COMPOSITES CARBOTEC

- Características mecánicas específicas.
- Alta resistencia a la corrosión.
- Alta resistencia a los agentes químicos.
- Reducido peso (alrededor de una cuarta parte del acero).

- Fácil manipulación (transporte, manejo y puesta en obra).
- Gran capacidad de deformación antes de rotura.
- Posibilidad de distintos formatos.
- Flexibilidad a soportes curvos.
- Bajo coeficiente de dilatación.

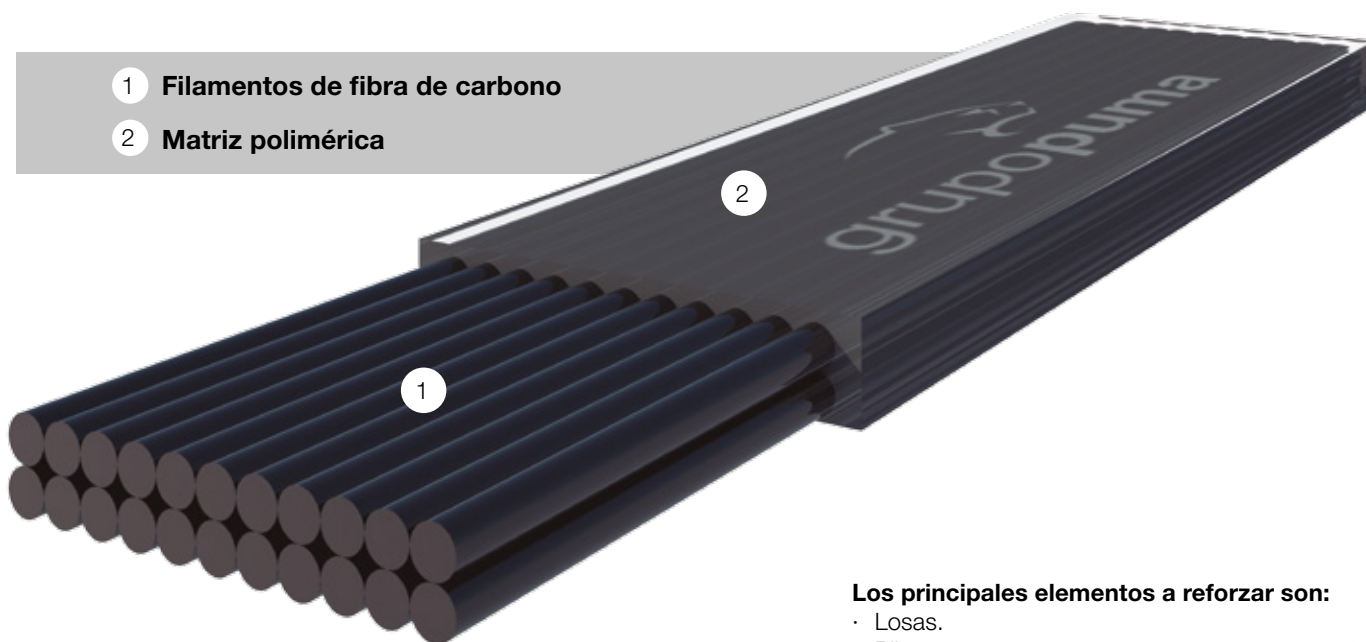
Hay dos tipos de productos en el SISTEMA CARBOTEC:

- **COMPOSITE CARBOTEC:** Laminados de fibra de carbono.
- **TEJIDO CARBOTEC:** Tejidos o mallas de carbono.

Los composites Carbotec se elaboran en forma de laminados poliméricos a base de fibra de carbono unidireccional (> 68% en volumen) embebida en una resina epoxi modificada, curada por calor. La disposición unidireccional de las fibras permite el corte en obra con sencillez en sentido longitudinal, permitiendo un

mejor aprovechamiento de la capacidad mecánica del refuerzo. A diferencia de los composites, el tejido Carbotec parte de tejidos unidireccionales de pequeño espesor, lo que permite su plegado sobre zonas angulosas sin llegar a la rotura de los filamentos que lo componen.

Partiendo de un módulo elástico similar al del acero, con los productos Carbotec obtenemos un sistema de refuerzo que multiplica las prestaciones del acero a la vez que disminuye de manera considerable el peso del refuerzo y la facilidad de aplicación.



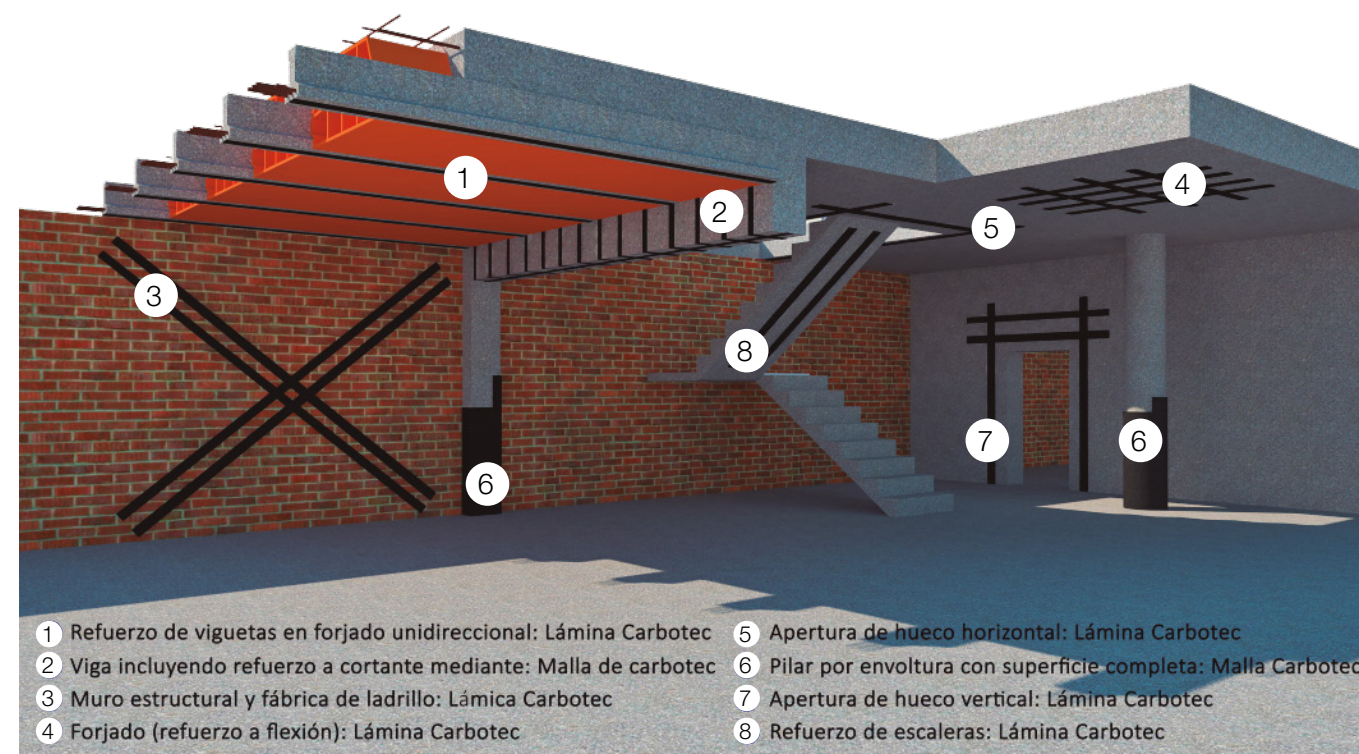
La necesidad de refuerzo de un elemento estructural; puede venir motivado por diversas causas:

- Un cambio de uso.
- Disminución de la capacidad resistente por la degradación del elemento.
- Error en el proyecto o ejecución.

Los principales elementos a reforzar son:

- Losas.
- Pilares.
- Vigas.
- Chimeneas.
- Puentes.
- Muros estructurales.
- Refuerzo de tuberías por el interior.
- Refuerzo de tuberías por el exterior.

TIPOS DE REFUERZO CON SISTEMAS CARBOTEC			
LAMINA CARBOTEC	MALLA CARBOTEC		
Refuerzo a Flexión	Refuerzo a Flexión	Refuerzo a Confinamiento	Refuerzo a Cortante



- 1 Refuerzo de viguetas en forjado unidireccional: Lámina Carbotec
- 2 Viga incluyendo refuerzo a cortante mediante: Malla de carbotec
- 3 Muro estructural y fábrica de ladrillo: Lámina Carbotec
- 4 Forjado (refuerzo a flexión): Lámina Carbotec
- 5 Apertura de hueco horizontal: Lámina Carbotec
- 6 Pilar por envoltura con superficie completa: Malla Carbotec
- 7 Apertura de hueco vertical: Lámina Carbotec
- 8 Refuerzo de escaleras: Lámina Carbotec

SISTEMAS DE SOLUCIONES PARA EL REFUERZO				
	FORJADO	VIGA	MURO	PILAR
LAMINA CARBOTEC	Flexión	Flexión	Flexión	-
MALLA CARBOTEC	-	Cortante	Cortante Estribo	Confinamiento

Lámina Carbotec

Laminado preformado de fibra de carbono embebidas en una resina epoxi obtenido por un proceso industrial de pultrusión continuo ofreciendo a la lámina propiedades mecánicas especiales.

Lámina Carbotec se adhiere a la superficie del soporte mediante el adhesivo lámina carbotec.

LÁMINA CARBOTEC	LM	HM
Densidad (gr/cm³)	1.6	1.6
Resistencia a Tracción (N/mm²)	≥ 2800	≥ 2800
Módulo Elástico (GPa)	≥ 170	≥ 205
Elongación a Rotura (%)	≥ 16	≥ 13,5

Malla Carbotec

Sistema de refuerzo formado por un tejido unidireccional de fibra de carbono adheridas a la superficie mediante adhesivo carbotec impregnante de naturaleza epoxi para crear el composite in situ.

MALLA CARBOTEC (Unidireccional)	200 g/m²	300 g/m²	400 g/m²
Módulo Elástico (GPa)	240	240	240
Elongación a rotura (%)	1.55	1.55	1.55
Espesor para el cálculo (peso de fibra / densidad) (mm)	0.117	0.176	0.234