

## Tecido de fibra de carbono para reforço de estruturas.

**PROPAM® CARBOCOMP TEXTIL** é um sistema baseado na utilização de tecido unidirecional de fibra de carbono (CFRP) de grande resistência mecânica à tração, para o reforço de estruturas de betão, aço, paramento de ladrilhos e madeira.

### CAMPOS DE APLICAÇÃO

#### Alterações de tipo estrutural:

- Reforço de elementos sujeitos a compressão por confinamento.
- Reforços de cortante em vigas.
- Reforços de tração em elementos sujeitos a flexão, como vigas, vigotas, lajes e placas.
- Eliminação de elementos de sustentação (muros, pilares...).
- Abertura de espaços vazios em lajes para instalações, escadas, etc.

#### Alterações de utilização:

- Por aumento das cargas de serviço.
- Instalação de maquinaria pesada em edifícios.
- Aumento do tráfego em pontes.

#### Deterioração ou danos de estruturas em serviço:

- Importante melhoria do comportamento antissísmico.
- Proteção das estruturas contra os efeitos do impacto.
- Envelhecimento dos materiais que constituem a estrutura.
- Diminuição da secção das armaduras por corrosão.
- Diminuição de flechas e deformações.
- Controlo, redução e colmatação de fendas e fissuras estruturais.
- Melhoria do comportamento de estruturas de pedra ou paramento de ladrilhos.
- Impactos.

#### Erros de execução ou projeto:

- Armadura insuficiente ou mal colocada.
- Reduções da resistência prevista do betão.
- Corte por perfuração de elementos resistentes e armaduras.

### PROPRIEDADES

- Muito alta resistência mecânica, dez vezes superior ao aço.
- Muito leve, peso não apreciável no cálculo estrutural.
- Versátil: apropriado para reforços de elementos de compressão, cortante ou tração.
- A sua espessura mínima e flexibilidade permitem manter a forma e aspeto originais da estrutura.
- Adaptável às necessidades do reforço em cada ponto, empregando várias camadas.
- Muito fácil de transportar e instalar.
- Não apresenta corrosão, sem manutenção.
- Excelente resistência à fadiga.
- Excelente durabilidade e boa resistência química.

## MODO DE EMPREGO

### Preparação do substrato:

Uma boa preparação e análise do substrato é fundamental para o perfeito funcionamento do sistema.

#### Betão:

A superfície a reforçar deve apresentar um bom nivelamento e inexistência de ressaltos e cavidades. Se a estrutura apresentar sintomas de danos estruturais ou corrosão, estes devem ser previamente tratados com os sistemas **PROPAM®** para reparação de estruturas.

A superfície a reforçar deve estar seca, limpa, rugosa, firme e livre de qualquer contaminante, pintura, leitada superficial, etc.

Será sempre tratada, em qualquer caso, mediante aplicação de jato de areia, pistola de agulhas, lixagem ou fresagem manual, a fim de eliminar os elementos não resistentes que o betão apresenta à superfície.

Não podem existir ressaltos que excedam os 0,5 mm na superfície sobre a qual será colado o laminado. Em caso de defeitos ou grandes descascamentos, reparar previamente com **BETOPOX® 920 P**.

#### Madeira:

Deve-se preparar a superfície mediante lixagem e aplicação de jato de areia, aspirando posteriormente. A superfície deve apresentar uma planimetria correta e homogeneidade superficial, com total ausência de elementos singulares como nós danificados, parasitas da madeira, buracos ou danos pontuais, etc.

#### Aço:

A superfície deve ser preparada com jato de areia até ao grau de limpeza Sa 2½, limpando a superfície com um trapo seco e limpo, procedendo-se imediatamente à colocação do laminado.

### Primário:

Em geral, não é preciso tratar as superfícies com primário. Apenas naquelas que apresentem grande porosidade será aplicada uma camada o mais leve possível de resina epóxi de baixa viscosidade **BETOPOX® 93**.

### Adesivo:

O adesivo adequado para a colocação da fibra **PROPAM® CARBOCOMP TEXTIL** é o adesivo estrutural epóxi **BETOPOX® CARBO** que deve ser misturado e aplicado seguindo as instruções na correspondente ficha técnica. Preparar a quantidade de resina que irá ser utilizada nos 30 minutos seguintes. Não esquecer que as altas temperaturas encurtam o tempo de utilização.

### Aplicação:

Com a ajuda de uma tesoura, evitando dobrá-lo, cortar previamente o tecido ao comprimento necessário sobre uma mesa limpa e retirar a película de proteção.

Aplicar a mistura da resina **BETOPOX® CARBO** sobre o substrato com a ajuda de um rolo ou broxa numa quantidade aproximada de 350 g/m<sup>2</sup>.

Colocar **PROPAM® CARBOCOMP TEXTIL** na direção adequada, comprimindo com a ajuda do rolo rígido na direção das fibras, para conseguir que a resina penetre entre as fibras e as impregne, ao mesmo tempo que se eliminam as possíveis bolhas de ar que possam ter ficado retidas. É importante passar o rolo unicamente na direção das fibras, para evitar danificá-las ou desalinhá-las.

Se for necessário efetuar uma sobreposição de duas folhas de tecido na direção das fibras, esta será de, no mínimo, 20 cm. Esta sobreposição realizar-se-á sempre no caso de confinamento de pilares.

Quando se coloquem duas folhas de tecido uma ao lado da outra, apenas é necessário sobrepô-las minimamente, a fim de garantir que não fica nenhum ponto ou plano por cobrir.

Caso se coloque mais do que uma camada de tecido, aplicar uma nova camada de resina sobre a camada anterior e repetir o processo de colocação explicado anteriormente.

Como revestimento final, aplicar uma camada de resina, com um consumo aproximado de 250g/m<sup>2</sup>. Sobre esta camada, é possível realizar um polvilhamento com areia de sílica limpa, que irá atuar como camada de agarre de posteriores revestimentos de proteção.

**Proteção:**

É recomendável proteger o sistema **PROPAM® CARBOCOMP TEXTIL** contra a ação direta da radiação UV. Para isso, pode-se aplicar o revestimento exterior à base de poliuretano alifático **BETOPOL**. Também é recomendável a sua cobertura mediante argamassa ou estucagem, a fim de o proteger contra impactos ou vandalismo.

**Limpeza de Ferramentas:**

Para lavar os utensílios e eliminar as manchas produzidas, utilizar solvente universal antes do endurecimento. Após o endurecimento, só pode eliminar-se mecanicamente.

4

**APRESENTAÇÃO**

Rolos de 150 m e 300 mm de largura, em duas gramagens diferentes

**PROPAM® CARBOCOMP TEXTIL 225** (225 g/m<sup>2</sup>)

**PROPAM® CARBOCOMP TEXTIL 300** (300 g/m<sup>2</sup>)

**ARMAZENAMENTO**

Por tempo ilimitado em local coberto sem exposição direta ao sol.

**INDICAÇÕES A TER EM CONTA**

- Um técnico com formação em cálculo de estruturas deve ser o responsável pelo desenho do reforço.
  - Por se tratar de um reforço estrutural, ter-se-á especial cuidado com a aplicação, que deve ser executada por empresas especializadas e acreditadas pelo fabricante.
  - A temperatura mínima do substrato deve ser de +5 °C e a máxima de +35 °C.
  - A planeidade e o nivelamento do substrato devem ser verificados com régua, admitindo-se uma tolerância máxima de 10 mm com uma régua de 2 m e de 4 mm com uma régua de 0,30 m.
  - O betão deve ter uma idade mínima de 28 dias e uma resistência à compressão >15 N/mm<sup>2</sup>.
  - Quando o sistema tiver endurecido, deve-se verificar a ausência de espaços vazios, batendo ao de leve na superfície. Caso exista algum, encher-se-á com resina epóxi de baixa viscosidade **BETOPOX®**
- INYECCIÓN.**
- O dimensionamento do reforço seguirá as normas do boletim 14 da FIB “Externally bonded FRP reinforcement for RC structures”.
  - Para mais informações, consulte o nosso departamento técnico.

## DADOS TÉCNICOS

Tipo	PROPAM CARBOCOMP® TEXTIL 225	PROPAM CARBOCOMP® TEXTIL 300
Composição	Fibras de carbono unidireccionais entrelaçadas por um fio de fibra de vidro	
Cor	Preto	
Largura do rolo	300 mm	
Comprimento do rolo	150 m	
Peso	225 g/m <sup>2</sup>	300 g/m <sup>2</sup>
Espessura efetiva	0,125 mm	0,167 mm
Resistência à tração	4.000 MPa	
Módulo de elasticidade	240.000 MPa	
Alongamento até à rutura	1,6 %	
Densidade	1,8 g/cm <sup>3</sup>	
Absorção de água (s/ peso)	< 0,1 %	

## AUTORIZAÇÃO TÉCNICA



DIT N° 603R/19

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Sistemas de reforço de estruturas de edificação de betão armado

## SEGURANÇA E HIGIENE

Toda a informação relativa às condições de utilização, emprego, armazenagem, transporte e eliminação de resíduos de produtos químicos está disponível na Ficha de Dados de Segurança do produto.

A eliminação do produto e da respetiva embalagem deve realizar-se de acordo com a legislação vigente e é da responsabilidade do consumidor final do produto.

## AVISO LEGAL

Os dados constantes deste documento baseiam-se na nossa experiência e conhecimento técnicos, obtidos através de ensaios laboratoriais e de bibliografia. Outras aplicações do produto que não sejam as indicadas nesta ficha saem do âmbito da nossa responsabilidade. Os dados de dosagem e consumo são meramente orientativos e baseiam-se na nossa experiência, sendo suscetíveis de alterações devido às condições atmosféricas e da obra. Para obter as dosagens e consumos corretos, deverá realizar-se um teste ou ensaio "in situ" à responsabilidade do cliente. Para qualquer questão ou esclarecimento adicional, agradecemos que consulte o nosso departamento técnico. Junho 2020.

**PROPAMSA**<sup>®</sup>  
www.propamsa.es

**PROPAMSA S.A.U.**  
C/Ciments Molins s/n, Pol.Ind. Les Falulles  
08620 Sant Vicenç dels Horts, Barcelona  
Tel. (+34) 93 680 60 40 - Fax (+34) 93 680 60 49

