



Replark®

SISTEMA DE REPARAÇÃO E REFORÇO ESTRUTURAL COM FIBRA DE CARBONO

DESCRIÇÃO

REPLARK® é um sistema para a reparação e reforço de estruturas de betão à base de lâminas de fibra de carbono unidireccional e resinas epoxi. A sua grande capacidade de resistência assim como a sua versatilidade e facilidade de aplicação são as características base para a sua utilização em reparação de estruturas danificadas e reforço de estruturas existentes por mudanças de utilização ou erros de execução ou projecto. Disponível em três tipos para se adaptar às necessidades do cálculo, **REPLARK® 20**, **REPLARK® 30** e **REPLARK® MM2**.

APLICAÇÕES

- Trabalhos de reabilitação de estruturas existentes.
- Reforço de elementos por mudança de utilização do imóvel.
- Reparação de estruturas danificadas acidentalmente ou por patologias.
- Rectificação de erros de projecto e execução.
- Adaptação às novas normativas de edificação.
- Reparação e reforço anti-sísmico de edifícios antigos.
- Reabilitação de pontes, chaminés, silos e estruturas singulares.

VANTAGENS

- Guia de desenho do sistema de reforço **REPLARK®** com informação técnica e exemplos resolvidos.
- Programa de cálculo de reforços com **REPLARK®** em suporte informático.
- Pesa 5 vezes menos que os reforços de aço.
- Espessuras mínimas. Produzem aumentos mínimos nas secções reforçadas,

permitindo conservar a geometria e aparência original.

- Alta resistência à tracção: 10 vezes mais que o aço e 3 vezes mais que a fibra de vidro.
- Durabilidade. Não apresenta corrosão, é resistente em ambientes marinhos e à acção dos ciclos gelo-degelo.
- Económico. Grande facilidade e rapidez de instalação. Reduz substancialmente a necessidade de utilização de meios auxiliares.
- Sistema flexível: permite ajustar o reforço ao necessário em cada ponto da estrutura, com a utilização de camadas distintas.
- Alta resistência à tensão. Permite a sua aplicação sobre superfícies complexas.

MODO DE UTILIZAÇÃO

Preparação da superfície

Antes de iniciar a aplicação do sistema **REPLARK®**, a superfície do betão deve ser preparada. O betão deve estar sólido, sem partículas soltas e livre de sujidade, pinturas, eflorescências, gorduras, óleos descofrantes, gesso, leitadas superficiais, etc. Se as armaduras apresentarem corrosão, devem limpar-se bem com jacto de areia ou escova de arame até eliminar o óxido. Lavar a superfície com água sob pressão e aplicar o passivador **MAXREST® PASSIVE** (Ficha Técnica nº 12). Para a reparação do elemento estrutural antes do seu reforço, utilizar uma das argamassas resistentes da gama como **MAXREST®, MAXRITE® 500, MAXRITE® 700 ou MAXRITE® -S**, seguindo as instruções das Fichas Técnicas correspondentes.

As fissuras de espessura superior a 0,25 mm devem injectar-se com uma resina epoxi de baixa viscosidade como **MAXEPOX®**

INJECTION ou **MAXEPOX® INJECTION –R**, conforme a temperatura ambiente.

É importante uma boa preparação da superfície para a perfeita aderência do sistema à estrutura. Os desníveis superficiais devem ser tratados de igual forma e as arestas devem arredondar-se até um raio maior que 3 cm, sendo recomendável que seja de 5 cm.

Uma vez reparado o elemento, esperar que seque e então verificar que o conteúdo em humidade é inferior a 4%. De seguida, realizar a impregnação com a resina **XPS-400 “EPOTHERM”**. Utilizar a **versão –S** para temperaturas entre 15 °C e 35 °C ou a **versão –W** para temperaturas entre 5 °C e 15 °C. Esta penetra na superfície do betão aumentando a sua resistência e melhorando a aderência entre a fibra de carbono e o betão. Misturar nas proporções adequadas, quatro partes de agente principal para uma parte de endurecedor (4:1). Aplicar com rolo em uma ou duas demãos e deixar secar ao tacto.

Se a superfície apresentar pequenos chochos e vazios com profundidade inferior a 5 mm, utilizar a massa de nivelamento **L-600 “EPOTHERM”**, também nas suas **versões –S ou –W** em função da temperatura ambiente. Misturar em proporção de duas partes de agente principal para uma parte de endurecedor (2:1) com espátula flexível criando uma superfície lisa para a posterior aplicação da fibra de carbono e deixar secar ao tacto.

Preparação do sistema

Para a fixação da lâmina de fibra de carbono utilizar a resina epoxi **XL-800 “EPOTHERM”**, também nas **versões –S ou –W** em função da temperatura ambiente. Misturar nas proporções adequadas, quatro partes de agente principal para uma parte de endurecedor (4:1). A resina funciona como adesivo para a fixação da lâmina de fibra de carbono à superfície de betão. Penetra também entre as fibras de carbono, as quais ao curar formam o composto que reforçará a superfície do betão.

Antes de aplicar a primeira camada de adesivo ou resina, **XL-800 “EPOTHERM”**, é conveniente preparar os troços de lâmina a utilizar de acordo com os planos de trabalho que se tenham realizado. Estes troços devem cortar-se com tesoura ou x-acto não sendo recomendável comprimentos superiores a 6 m para evitar que se enruguem.

Os troços de lâmina cortados devem armazenar-se, ordenando-os de acordo com a prioridade da sua colocação. Durante a

armazenagem, deve evitar-se dobrá-los ou enrugá-los, devendo colocá-los em local onde não se contaminem com pó ou onde possa existir água.

Aplicação

Aplicação de uma só camada

O objectivo da primeira camada de adesivo **XL-800 “EPOTHERM”**, é fixar a lâmina de reforço **REPLARK®** à superfície do betão e, ao mesmo tempo, criar uma lâmina de elevada capacidade mecânica conseguida com a penetração e impregnação da resina nas fibras. Esta camada servirá de ponte de transmissão dos esforços do betão para a lâmina de fibra de carbono de reforço. O adesivo aplicar-se-á com rolo de pêlo curto ou pincel em uma ou duas demãos sobre a superfície do betão, devendo intensificar-se a aplicação nos ângulos dos elementos a reforçar.

Imediatamente após dar a primeira demão de resina e estando esta ainda fresca, estender a lâmina de **REPLARK®**. O tempo disponível para aplicar a lâmina, contado desde o momento da aplicação da resina, é de cerca de 20 minutos.

Colocar a lâmina sobre a superfície do betão onde se aplicou o adesivo epoxi pressionando contra a superfície para conseguir uma boa fixação. Uma vez perfeitamente fixada, pressionar a lâmina com um rolo metálico para que fique perfeitamente assente sobre a superfície do betão e para que o adesivo penetre entre as fibras e as impregne, permitindo que se eliminem as bolhas de ar que possam estar inclusas. É muito importante fazer rodar o rolo somente na direcção das fibras a fim de não as danificar ou desalinhar.

Se se colocar duas lâminas de fibra de carbono na direcção longitudinal das fibras recomenda-se que as mesmas se sobreponham no mínimo 20 cm. Quando se colocar duas lâminas lado a lado e com as fibras paralelas, não é necessário que estas se sobreponham lateralmente, mas é conveniente que exista uma sobreposição de 1,25 cm a fim de assegurar que a lâmina de carbono cobre completamente a superfície do betão.

Uma vez aplicada a lâmina, esperar 30 minutos para permitir que a resina impregne bem todas as fibras de carbono, devendo aplicar-se depois uma camada de finalização ou de recobrimento realizada com o mesmo tipo de resina e no mesmo dia da aplicação da lâmina.

Aplicar a resina de recobrimento em uma ou duas demãos com rolo ou pincel e passando sempre o rolo ou pincel na direcção das fibras. Com esta camada, termina a aplicação salvo

se se aplicar posteriormente uma camada de protecção ou de coloração.

Finalizada a aplicação do sistema **REPLARK®** deve verificar-se visualmente que não se formaram bolsas de ar.

Aplicação multicamada

Se o reforço for composto por várias lâminas de fibra de carbono, a camada de resina que anteriormente se denominou de finalização ou recobrimento, no caso de se aplicar uma só lâmina, actuaria como camada de impregnação ao colocar a segunda lâmina, e assim sucessivamente, porém terminando sempre com uma camada de resina de acabamento ou recobrimento. Neste caso, a camada de adesivo aplicada sobre a lâmina e que se fixará à seguinte, é mais espessa, pelo que o consumo da aplicação varia. A lâmina de fibra de carbono deve aplicar-se antes de passar 20 minutos da aplicação do adesivo ou resina epoxi.

Se o reforço leva várias lâminas e se vai aplicar num só dia, recomenda-se não aplicar mais de duas lâminas no caso de superfícies horizontais nem mais de três no caso de superfícies verticais, para evitar que se descolem.

Se o reforço se vai aplicar em vários dias e em camadas múltiplas, cada camada deve acabar-se em cada dia completamente, inclusivé com a aplicação da camada de resina de recobrimento. No dia seguinte, dever-se-á aplicar uma nova camada de adesão sobre a de recobrimento aplicada no dia anterior e seguir o processo.

Quando se trata de reforçar superfícies grandes e que requerem camadas múltiplas, ter em conta as mesmas indicações em relação às sobreposições que para a colocação de uma só lâmina.

Condições de aplicação

Dependendo da temperatura ambiente devem eleger-se as resinas adequadas. As **versões – S** são para temperaturas compreendidas entre os 15 °C e os 35 °C e as **versões –W** utilizam-se no intervalo de temperaturas de 5 °C a 15 °C.

Quando a temperatura ambiente ou da superfície do betão onde se vai aplicar o composto epoxi for inferior a 5 °C, o mais conveniente é suspender a aplicação devido ao facto da reacção entre os dois componentes ser muito lenta ou nula e não se produzir o endurecimento ou cura. Se não se puder suspender a aplicação criar um recinto fechado em redor dos elementos a reforçar e colocar no seu interior um sistema de aquecimento. Pelo contrário, quando a temperatura é superior a 35 °C a velocidade de reacção é muito rápida e o pot life reduz-se bastante, assim como também o tempo de aplicação, o que obriga a utilizar os produtos menos reactivos e a planificar muito bem o trabalho para realizar as operações de reforço de forma rápida.

Cura

A cura completa da resina tem lugar entre os 5 e 14 dias, dependendo do tipo de resina utilizado e da temperatura do suporte conforme se indica no capítulo de Dados Técnicos. Enquanto não passar este período, o elemento reforçado não deve entrar em carga.

Limpeza de ferramentas

Os utensílios de trabalho e manchas ocorridas com o uso destes produtos podem limpar-se com **MAXEPOX® SOLVENT** antes de endurecer, tendo cuidado com elementos sobre os quais o uso de solventes os possa danificar.

CONSUMO

CONSUMO DE APLICAÇÃO		
PRODUTO	CONSUMO (kg/m ²)	
Primário (XPS-400S e XPS-400W)	0,1 a 0,5 (normalmente 0,25)	
Massa de nivelamento (L-600S e L-600W)	Depende do volume reparado (Normalmente de 0,5 a 1,5)	
Resina primeira camada (XL-800S e XL-800W)	Lâmina REPLARK® 20	0,4
	Lâminas REPLARK® 30, MM2	0,5
Resina de finalização (XL-800S e XL-800W)	Lâmina REPLARK® 20	0,2
	Lâminas REPLARK® 30, MM2	0,3
REFORÇO EM CAMADAS MÚLTIPLAS (Resina XL-800S e XL-800W)	CONSUMOS POR CAMADA INTERMÉDIA	
	Lâmina REPLARK® 20	0,6
	Lâminas REPLARK® 30, MM2	0,8

DADOS TÉCNICOS

PROPRIEDADES DO COMPOSTO REPLARK®					
PRODUTO	LÂMINA DE FIBRA DE CARBONO			RESINA	MATERIAL COMPOSTO
NOME	REPLARK® 20	REPLARK® 30	REPLARK® MM2	Epotherm XL-800	
Espessura (mm)	0,111			0,545	0,656
Resistência à tracção (N/mm ²)	3.400			29	575
Módulo de elasticidade (N/mm ²)	2,3 · 10 ⁵			0,015 · 10 ⁵	0,39 · 10 ⁵
Espessura (mm)		0,167		0,727	0,894
Resistência à tracção (N/mm ²)		3.400		29	635
Módulo de elasticidade (N/mm ²)		2.3 · 10 ⁵		0,015 · 10 ⁵	0,43 · 10 ⁵
Espessura (mm)			0,163	0,727	0,890
Resistência à tracção (N/mm ²)			2.400	29	444
Módulo de elasticidade (N/mm ²)			4.4 · 10 ⁵	0,015 · 10 ⁵	0,81 · 10 ⁵

TEMPO DE CURA (dias)			
Temperatura do suporte (°C)	10°	23°	30°
Resina XL-800S	-	7	5
Resina XL-800W	14	7	-

INDICAÇÕES IMPORTANTES

- O betão sobre o qual se realiza um reforço deve estar são e possuir uma resistência mínima à compressão, a 28 dias, não inferior a 15 N/mm² medida em proveta cilíndrica de 15 x 30 cm.
- As faces sobre as quais se aplica o reforço devem ser o mais planas possível o que pode verificar-se com uma régua rígida de 3 m de comprimento não devendo existir uma falta de planeza superior a 2 mm.
- O sistema **REPLARK®** aplica-se sobre betão são e seco e o seu objectivo é aumentar a sua capacidade de resistência a uma determinada solicitação de natureza mecânica portanto, com este sistema não se solucionam problemas relacionados com a durabilidade da estrutura como eliminação ou retardamento da corrosão de armaduras, extracção de cloretos ou obturação de fugas de água, etc.
- Se a superfície do betão estiver molhada, produzir-se-á a emulsão do adesivo ou resina aplicada pelo que a adesão irá falhar. Se o betão não estiver molhado mas possuir um nível de humidade elevado no momento de fazer a aplicação do sistema, a tensão de vapor produzida pela evaporação da água interior fará descolar a lâmina, daí a importância de controlar a humidade existente.
- Durante a aplicação do sistema **REPLARK®**, o recinto de trabalho deve estar isento de pó e especialmente protegido para evitar a entrada de chuva. Se tal não se puder evitar, deve proteger-se os elementos a reforçar com plásticos ou outro material, não deixando que este entre em contacto com a resina até que esta tenha endurecido.
- Para qualquer esclarecimento ou informação adicional, consultar o nosso Departamento Técnico.

APRESENTAÇÃO

- Lâmina de fibra de carbono **REPLARK®**: rolos de 50 m e 100 m de comprimento com larguras de 25 cm, 33 cm e 50 cm.
- Resinas epoxi **EPOTHERM®**: kits de 15 kg.

CONSERVAÇÃO

O armazenamento dos produtos deve realizar-se num local seco, bem ventilado e protegido

da luz solar. A temperatura no interior do armazém nunca deve ultrapassar os 30 °C.

As lâminas de fibra de carbono devem guardar-se enroladas sobre um núcleo cilíndrico de 300 mm de diâmetro. As que estejam cortadas devem guardar-se em contentores de plástico sem dobrar ou formar vincos. Em qualquer caso, as lâminas de fibras de carbono devem proteger-se para que não se deposite pó sobre elas, dado que o pó pode diminuir as suas propriedades aderentes. É muito importante evitar o contacto da água com as lâminas.

SEGURANÇA E HIGIENE

A lâmina de carbono é condutora da electricidade pelo que devem tomar-se precauções para que não entre em contacto com cabos eléctricos dado que poderia produzir curto-circuitos, derivações e descargas eléctricas.

Os resíduos de componentes epoxi em estado fresco não devem depositar-se nos contentores ou aterros de resíduos industriais, a não ser que se tenham misturado e endurecido previamente. É conveniente não misturar mais de 2 kg de produtos epoxídicos dado o muito calor que se produz no endurecimento.

Na utilização de produtos de base epoxi devem utilizar-se luvas de borracha, óculos, máscara e vestuário adequado. Em caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão e não utilizar, em caso algum, solventes. Se se produzir irritação depois de se lavar com água e sabão, recorrer ao médico. No caso de projecção sobre os olhos, recorrer rapidamente a um oftalmologista. Evitar inalar os vapores dos componentes epoxi. Algumas pessoas podem ser alérgicas aos componentes das resinas epoxi, especialmente a alguns endurecedores. Se tal se verificar, tais pessoas não devem executar estes trabalhos.

A zona de trabalho deve estar ventilada e deve evitar-se foguear nas proximidades dos materiais epoxídicos.

Está disponível a Ficha de Dados de Segurança de cada um dos produtos.

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

GARANTIA

A informação contida nesta Ficha Técnica baseia-se na nossa experiência e conhecimentos técnicos, obtidos através de ensaios de laboratório e bibliografias. A **DRIZORO, S.A.** reserva-se o direito de modificação da mesma sem aviso prévio. Qualquer uso desta informação para além do especificado não é da nossa responsabilidade se não for confirmado pela Empresa de forma escrita. Os dados sobre consumos, dosagem e rendimentos são susceptíveis de variação devido às condições das diferentes obras e deverão determinar-se, sempre que possível, na obra real onde serão usados sendo responsabilidade do cliente. Não aceitamos responsabilidades acima do valor do produto adquirido. Para qualquer dúvida ou esclarecimento, consultar o nosso Departamento Técnico. Esta versão substitui a anterior.



DRIZORO, S.A.

C/ Primavera 50-52 Parque Industrial As Monjas
28850 TORREJON DE ARDOZ – MADRID (SPAIN)
Tel. 91 676 66 76 - 91 677 61 75 Fax. 91 675 78 13
e-mail: info@drizoro.com Web site: drizoro.com

