

# Sistemas de Proteção ao Fogo

**proteção contra a ação ao fogo  
em estruturas de túneis.**

ARGAMASSA IGNÍFUGA - BIOFIRE 640T

## BIOFIRE 640T

# Argamassa ignífuga de proteção contra a ação ao fogo em estruturas de túneis

### **dados de seleção e especificação**

#### **Descrição genérica**

Argamassa ignífuga de alta densidade para proteção contra a ação ao fogo em estruturas de túneis.

#### **Descrição**

Argamassa à base de cimento Portland para proteção contra incêndio. Densidade 640 Kg / m<sup>3</sup>. Oferece proteção estrutural ao aço, contra incêndios por hidrocarbonetos e celulose. Também pode ser usado para proteção contra vigas, pilares e paredes de concreto. É adequado para aplicação em: plataformas offshore, petroquímica, refinarias, instalações farmacêuticas, trituradoras de celulose e papel, usinas convencionais e nucleares, fábricas, armazéns e instalações biomédicas e institucionais.

#### **Características**

Solução económica para proteção contra incêndio.  
Excelente recobrimento.  
Durabilidade e dureza excepcionais.  
Classificação até 3 horas conforme a curva RWS/ Effectis Fire Test Tunnel Linings.  
Classificação até 4 horas conforme UL 1709 curva de incêndio em hidrocarbonetos.  
Classificação até 4 horas conforme BS 476 curva de incêndio em hidrocarbonetos.  
Classificação até 2 horas conforme ISO 22899-1 curva de incêndio jet fire.  
Classificação até 4 horas conforme ASTM E119 curva de incêndio celulósicos.  
Proteção criogénica contra imersão e derrames de GNL.  
Resistência a explosões com sobrepressões de até 3 atmosferas.  
Resistência ao jato da mangueira.  
Tolerante a uma ampla gama climática.  
Leve. Um quinto do peso do betão para a mesma proteção contra incêndio.  
Ideal para aplicação no local.  
Fácil aplicação à espátula ou por projeção.  
Incombustível durante e depois da sua aplicação.  
Livre de sulfatos e cloretos. Não requer primário especial.  
Não desmorona. Alta resistência ao impacto.

#### **Cor**

Cinza - grisalho uniforme

A cor do produto pode variar devido a variações na cor do cimento Portland.

#### **Acabamento**

Texturizado.

Quando for requerido um acabamento liso, este pode ser obtido pelo uso de espátula e rolo, passadas entre 1 a 2 horas da conclusão da aplicação.

#### **Primários**

BIOFIRE 640T não promove nem previne corrosão

O sistema de proteção ao fogo não deve ser considerados um sistema de proteção à corrosão. Nas aplicações em que é necessário o uso de primário, deve ser utilizado um produto, previamente aprovado pela TRIA, resistente aos alcalinos. O BIOFIRE 640T deve ter um valor mínimo de resistência para aplicação em contorno sobre primários. Para qualquer dúvida e para consultar a lista de primários aprovados, entre em contato com o Serviço Técnico da TRIA.

#### **Recobrimento sobre BIOFIRE 640T**

Geralmente não são necessários. Em ambientes de corrosão severa, os revestimentos podem ser usados para aumentar a durabilidade e a resistência química. Consulte o Dep. Técnico da TRIA para a seleção do revestimento mais adequado, de acordo com as condições de operação.

**Revestimento Selante** - Em ambientes corrosivos, use um revestimento adequado. Se for necessário um revestimento, aplique o Carboguard 1340 como um revestimento selante. O Carboguard 1340 pode ser aplicado 24 horas após a última aplicação do BIOFIRE 640T. Consulte a ficha técnica do Carboguard 1340 para verificar os tempos de cura.

**Revestimento Final**- A dureza da superfície deve ter um valor Shore DO mínimo de 64, que deve ser verificado com um durómetro antes de aplicar o revestimento final. Normalmente, o tempo mínimo de secagem é de 10 dias a 21 °C e 40 dias a 4 °C, para espessuras de 25,4 mm ou menos.

**Selante de juntas** - Em instalações exteriores, deve ser aplicado o mástique Acrilast como selante em todas as juntas entre o BIOFIRE 640T e a superfície. Para mais informações, entre em contato com os serviços técnicos da TRIA.

#### **Espessura de aplicação**

13 - 16 mm por camada.

#### **Rácios de Rendimento teórico**

1,66 m<sup>2</sup> para 25,4 mm de espessura a 640 Kg/m<sup>3</sup>.

Os resultados de campo variam de acordo com os parâmetros da aplicação. Cobertura baseada no rendimento teórico bruto sem perdas. Perdas de material durante a mistura e aplicação devem ser levadas em consideração ao estimar as necessidades de um projeto. Cobertura baseada em sacos de 22,7 kg, para 0,09 m<sup>2</sup> de material com uma espessura de 25,4 mm.

#### **Limitações**

Não recomendado para uso como cimento refratário ou quando as temperaturas operacionais contínuas excederem 93°C.

---

## **preparação da superfície**

### **Geral**

Antes de prosseguir com a aplicação de BIOFIRE 640T, remova completamente os óleos, gorduras, condensação e outros contaminantes da superfície a revestir.

### **Aço**

Se for necessário um primário, fazer a preparação da superfície antes de aplicar o primário, respeitando as recomendações da ficha técnica desse primário. Entre em contato com os Serviço técnicos da TRIA para conhecer a lista de primários aprovados.

### **Aço Galvanizado**

O BIOFIRE 640T é geralmente aplicado diretamente em superfícies galvanizadas. Se for necessário um primário, entre em contato com os Serviços Técnicos da TRIA para obter mais recomendações.

### **Betão**

O primário recomendado para selagem do betão, antes da aplicação do BIOFIRE 640T é o Carboguard 1340.

### **Metais não Ferrosos**

Alumínio, cobre e outros metais não ferrosos devem ser protegidos com uma camada de Carbomastic 15.

---

## **preparação da superfície**

### **Malha e acessórios**

A malha metálica galvanizada (1,85 Kg/m<sup>2</sup>) deve ser dobrada previamente e presa com fio de arame na posição correta. Opcionalmente podem ser usados ganchos colocados a alinhados com a viga, parafusos e/ou pernos podem ser usados sendo a sua fixação pneumática ou por solda elétrica.

**Aplicação em contorno** – Deve utilizar-se malha galvanizada (1,85 Kg/m<sup>2</sup>) fixada em torno das bordas, até ao interior da asa, aproximadamente 38 mm. Alguns tipos de pilares permitem o contorno com malha metálica hexagonal galvanizada ou revestida com PVC com ganchos colocados alinhados com a viga, em vez do uso de malha metálica galvanizada de 1,85 Kg/m<sup>2</sup>. Podem ser usadas calhas em cantoneira de plástico nas esquinas do aço para um maior controlo da espessura e para um acabamento mais uniforme.

Por favor, consultar detalhes de projeto. Para aplicação em contornos de elementos estruturais com abertura de malha superior a 406 mm ou largura da aba superior a 304 mm, consultar a “UL Fire Resistance Directory”, na secção “Coating Materials”.

**Aplicação em caixa** - Deve ser usada malha galvanizada de 1,85 kg/m<sup>2</sup>, fixada envolvendo o perfil com sobreposição de 25,4 mm e preso com arame no centro da aba do perfil. Para elementos sobrepostos grandes, pode ser necessária uma fixação adicional da malha para facilitar sua instalação. Cantos de plástico também podem ser usados para maior controle de espessura ou por razões estéticas.

Saias de equipamentos e superfícies planas – Requerem que a malha metalizada galvanizada de 1,85 Kg/m<sup>2</sup>, seja ancorada com uma distância entre fixações de 304 e 610 mm, dependendo das condições. A malha deve ser sobreposta e fixada com arame. Só nas saias dos equipamentos pode ser usada malha recoberta com PVC em vez de la malha galvanizada de 1,85 Kg/m<sup>2</sup>.

Quando a fixação por soldadura ou a pressão não é permitida, poderá ser usada uma pistola pneumática. Em superfícies grandes, o controlo de juntas será realizado mediante fendas a metade da espessura do BIOFIRE 640T. Isso é feito usando a lâmina da espátula ou uma ferramenta adequada. Uma opção geralmente usada é o uso de cantos de plástico. O espaçamento deve ser a cada 3 m, nas direções vertical e horizontal. Consulte os detalhes do projeto ou entre em contato com os Serviços Técnicos da TRIA.

Dados de comportamento	
Teste Realizado	Resultado
ASTM D2240 Durómetro - Dureza (Shore DO)	64
ASTM D2794 Resistência ao impacto	Passou (Não rompe a 20 libras por pé)
ASTM E136 Combustibilidade	Passou (Não combustível)
ASTM E605 Densidade <sup>1</sup>	640 Kg/m <sup>3</sup> (Media)
ASTM E736 Resistência das ligações <sup>2</sup>	491kPa (10.267 psf)
ASTM E759 Deflexão	Passou
ASTM E760 Impacto nas ligação	Passou
ASTM E761 resistência à compressão	3,1 MPa (456 psi)
ASTM E84 Propagação de chama	0
ASTM E84 Desenvolvimento de Fumo	10
ASTM E937 Corrosão	0,00 g/mm <sup>2</sup>
Cobertura 22.7 Kg saco	1,66 m <sup>2</sup> @ 25,4 mm
Resistência à Explosão	3 bar
NFPA 58 Anexo H Torch / Resistência ao jato de mangueira	Passou
Contração	<0,5%

1 - Seco ao ar em condições ambientais até alcançar um peso constante. Não forçar a secagem. Usar a ASTM E605 Positive Bead Displacement.

2 - Teste de resistência à compressão utilizando ASTM E736 com modificações de acordo com AWC1 Manual Técnico 12-A. Todos os testes foram realizados em condições de laboratório. Em testes de campo, os resultados podem variar. Os dados das propriedades físicas foram obtidos usando 17 litros para cada saco de 22,7 kg. O material deve atingir o valor de dureza Shore DO 64 antes de manusear ou pintar. Os resultados dos ensaios e outros dados adicionais estão disponíveis mediante solicitação por escrito.



## mistura e diluição

### Misturador

Usar um misturador de argamassa apropriado, com arestas de borracha, aparadas, para raspar as paredes e o fundo do recipiente.

Um saco de 22,7 Kg de BIOFIRE 640T, requiere um volume de recipiente de 227 litros como mínimo.

### Mistura

Nível ideal de água: Necessário: 18 litros por saco de BIOFIRE 640T.

Rango de niveles de agua: De 16 a 20 litros por saco. Añadir agua potable al mezclador de mortero con bordes rematados con goma. Mientras el mezclador gira lentamente, añadir el polvo cementoso y continuar mezclando durante 5 minutos hasta alcanzar la consistencia de un mortero homogéneo. Alcanzar densidades mas bajas puede requerir mayores tiempos de mezclado. La cantidad de agua total no debe exceder 20 litros por cada saco de 22,7 Kg. En ambientes fríos, puede ser empleada agua caliente, a fin de mejorar su aplicación. En ambientes calientes puede ser empleada agua fría.

### Vida útil

2 horas a 21°C e menos a temperaturas mais altas. A vida útil da argamassa no recipiente termina quando a espessura do material se torna incomum.

### Densidade

**Densidade húmida ideal:** (897 – 961 Kg/m<sup>3</sup>). Para obter densidades secas corretas, é muito importante realizar medições de densidade húmida. Para verificar a densidade húmida, encha um recipiente Dixie, ou outro adequado, de volume conhecido, com material misturado. Nivele, retire o excesso e pese numa balança. Converta o peso em kg e o volume em m<sup>3</sup>, dividindo a massa em Kg, pelo volume em m<sup>3</sup>, a densidade será obtida em Kg/m<sup>3</sup>.

## guia de equipamentos de aplicação

Os guias gerais de equipamentos para a aplicação deste produto estão descritos abaixo. As condições do local de trabalho podem exigir modificações nessas diretrizes para obter os resultados desejados.

### Bomba

Este material pode ser bombeado mediante uma ampla variação de pistões, motores e bombas desenvolvidas para bombear cimento e gesso:

Essick – model# FM9/FM5E (Rotor Stator/2L4)  
Putzmeister – model# S6EV (Rotor Stator/2L6)  
Hy-Flex – model# HZ-30E (Rotor Stator/2L6)  
Hy-Flex – model# H320E (Piston)  
Strong Mfg – model# Spraymate 60 (Rotor Stator/2L6)  
Airtech – model# Swinger (Piston)  
Mayco – model# PF30 (Dual Piston)  
Thomsen – model# PTV 700 (Dual Piston).

### Espátula

Podem ser usadas espátulas geralmente usadas na aplicação de gesso.

### Mangueira

Usar uma mangueira com um diâmetro mínimo de 25,4 mm, com uma pressão mínima de 300 psi. Para comprimentos maiores que 15 m, usar mangueiras com diâmetro interno entre 38 mm e 76 mm. Não reduzir o diâmetro da mangueira em mais de 6,4 mm a 7,6 m, a menos que seja utilizado um dispositivo com um redutor cônico rotativo. Pode adicionar-se à peça da pistola uma mangueira com 3 m de comprimento e 19 mm de diâmetro interno.

### Pistola e Boquilha

Binks – part# 7E2 (47-49 boquilha e fluido, 3/8"-1/2" saída de ar)  
Graco – part# 204000 (3/8"-1/2" saída de ar)  
Speeflow – part# 701 (3/8"-1/2" saída de ar)  
Airtech – Internal mix with 3/8"-1/2" boquilha de fluido  
Máquina de projeção standard 3/8"-1/2" boquilha de fluido.

### Compressor

Assegurar que o fornecimento de ar cumpre um mínimo de 689 kPa e maior quando as distâncias requeridas forem superiores a 22 m.

### Linha de ar

Usar uma linha I.D. de 12,7 mm (½"), com pressão mínima de saída de 689 kPa (100 psi).

## procedimentos de aplicação

### Geral

O BIOFIRE 640T pode ser aplicado por projeção e / ou espátula. O acabamento do material dependerá do método de aplicação, das condições ambientais e do equipamento utilizado. Para aplicações em tetos, recomenda-se a aplicação de uma demão inicial de 12,7 mm projetada sobre a malha.

Deixar repousar aproximadamente 1 a 2 horas, antes de aplicar as camadas subsequentes. Recomenda-se que a espessura total necessária seja aplicada dentro de 24 horas. Se isso não for possível, as camadas subsequentes devem ser adiadas por um período de 24 horas, após o que o material deve ser embebido em água antes da aplicação das camadas subsequentes. O tempo máximo para obter a espessura total é de 3 dias a 21°C e 50% de humidade. Em temperaturas mais altas, o período deve ser mais curto. Todas as camadas adicionais serão aplicadas numa única etapa em todo o elemento. **O BIOFIRE 640T nunca deve ser aplicado em espessuras inferiores a 6,4 mm ou em camadas muito finas.**

### Acabamento

O material pode ser deixado como projetado ou finalizado com uma espátula para melhorar a estética.

Condições de aplicação		
Condição	Mínima	Máxima
Material	4 °C	38 °C
Superfície	4 °C	52 °C
Ambiente	4 °C	43 °C
Humidade	0%	95%

Tempos de cura	
Tª da superfície e 50% de HR	Tempos de cura
21 °C	2 Horas

\*O BIOFIRE 640T fresco deve ser protegido da chuva ou correntes de água por 24 horas a 21 °C. Em condições de baixa humidade e altas temperaturas, e / ou sol e vento diretos, a superfície do BIOFIRE 640T deve permanecer molhada por pelo menos 12 horas, aplicando uma spray de água ou protegendo-a com plástico para reduzir a perda rápida de água.

Precaução: Não comece a trabalhar se a temperatura cair abaixo de 2°C durante as 24 horas após a aplicação. O material deve atingir um valor de 64 Shore DO antes de manusear ou pintar.

## Limpeza e Segurança

### Limpeza

A bomba/máquina de projeção, o misturador e a mangueira devem ser limpos com água potável, pelo menos uma vez a cada 4 horas a 21 °C e mais frequentemente a temperaturas mais elevadas.

As mangueiras devem ser limpas por dentro ao longo de todo o seu comprimento para remover o material residual. O BIOFIRE 640T pulverizado excessivamente, mesmo molhado, deve ser limpo com sabão ou água potável.

O excesso de pulverização de pode exigir uma ação mecânica para remoção.

### Segurança

Siga todas as precauções de segurança descritas na ficha de segurança do material. Recomenda-se usar equipamentos de proteção individual, incluindo roupas de pintura e roupas de proteção, tanto visuais como respiratórias.

### Projeção excessiva

Todas as superfícies adjacentes e acabadas devem ser protegidas contra danos e excesso da projeção. Os materiais de proteção contra a ação do fogo projetados podem ser difíceis de remover das superfícies e causar danos a outros acabamentos. O excesso da projeção pode exigir uma ação mecânica para remoção.

### Ventilação

Em espaços fechados, a ventilação não deve ser inferior a 4 trocas de ar completas por hora, até que o material esteja curado.

## lista de ensaios e certificações

### Efectis Nederland Laboratories

O BIOFIRE 640T foi testado pelo laboratório Efectis na Holanda e foi classificado para uso dentro de túneis sob a curva RWS até 3 horas + 1 hora de resfriamento à temperatura ambiente.

Ref. 2014-Efectis-R000910

### Underwriters Laboratories, Inc.

O BIOFIRE 640T foi testado pela Underwriters Laboratories, Inc. e foi classificado para uso interno ou externo pela UL para os seguintes projetos:

#### UL 1709

Aumento rápido da temperatura quando exposto ao fogo com origem em hidrocarbonetos.

**Pilares** – XR705, XR706, XR707 (sem malha)

#### Testes criogénicos

Testado de acordo com “Especificação para proteção criogênica e proteção passiva contra incêndio de membros estruturais”, datada de março de 2006 pela South Hook LNG Terminal Company Ltd. Teste adicional de comportamento contra salpicos e derrames em diferentes fluxos. Todos os testes foram testados pela UL.

#### ASTM E119 (UL 263, NFPA 251)

Exposição ao fogo de origem celulósica

**Pilares** – X760, X761, X762, X763, X784, X785, Y707, Y708

**Tetos elementos compostos** – P927, P928, P934, P935, P936, P937, P938, P939, P926, P929

**Vigas** – N737, N738, N739, N740, N771, N772, N773, N774, N775, S717, S719, S731, S732, S733

Lajes e tetos – D774, D767, D768, D769, D770, D771, D773, D774, D775, D776, D777, D927, D928

**Paredes** – D774, D767, D768, D769, D770, D771, D773, D774, D775, D776, D777, D927, D928

**Paredes** – U704

Vigas pré-fabricadas de aço e betão – G706, G707, G708, J713, J714, J715, J716.

#### Intertek

NFPA 58 Anexo H torch / teste de jato de mangueira

#### BakerRisk

Proteção contra sobrepressão a 3 bar.

#### Lloyd's Register

NFPA 58 Anexo H torch / teste de jato de mangueira

#### Warrington Fire Research Ltd.

BS 476: Part 20: Apêndice D Exposição ao fogo por hidrocarbonetos

WFRC Report No. 128533

Embalagem, manuseio e armazenamento	
Vida Útil	24 meses (mínimo), quando o produto é armazenado nas condições recomendadas.
Peso de envio	22,7 Kg /saco
Armazenamento	Armazenar em local fechado, em ambiente seco, entre 29 °C e 66 °C. O material deve ser mantido seco para evitar a formação de grânulos.
Embalagem	22,7 kg





TRIA  
Serviços, Materiais  
e Equipamentos, SA.

Parque Ind. Manuel  
Lourenço Ferreira - Lt. 43  
3450-232 Mortágua -  
Portugal

+351 231 927 480  
[geral@tria.pt](mailto:geral@tria.pt)