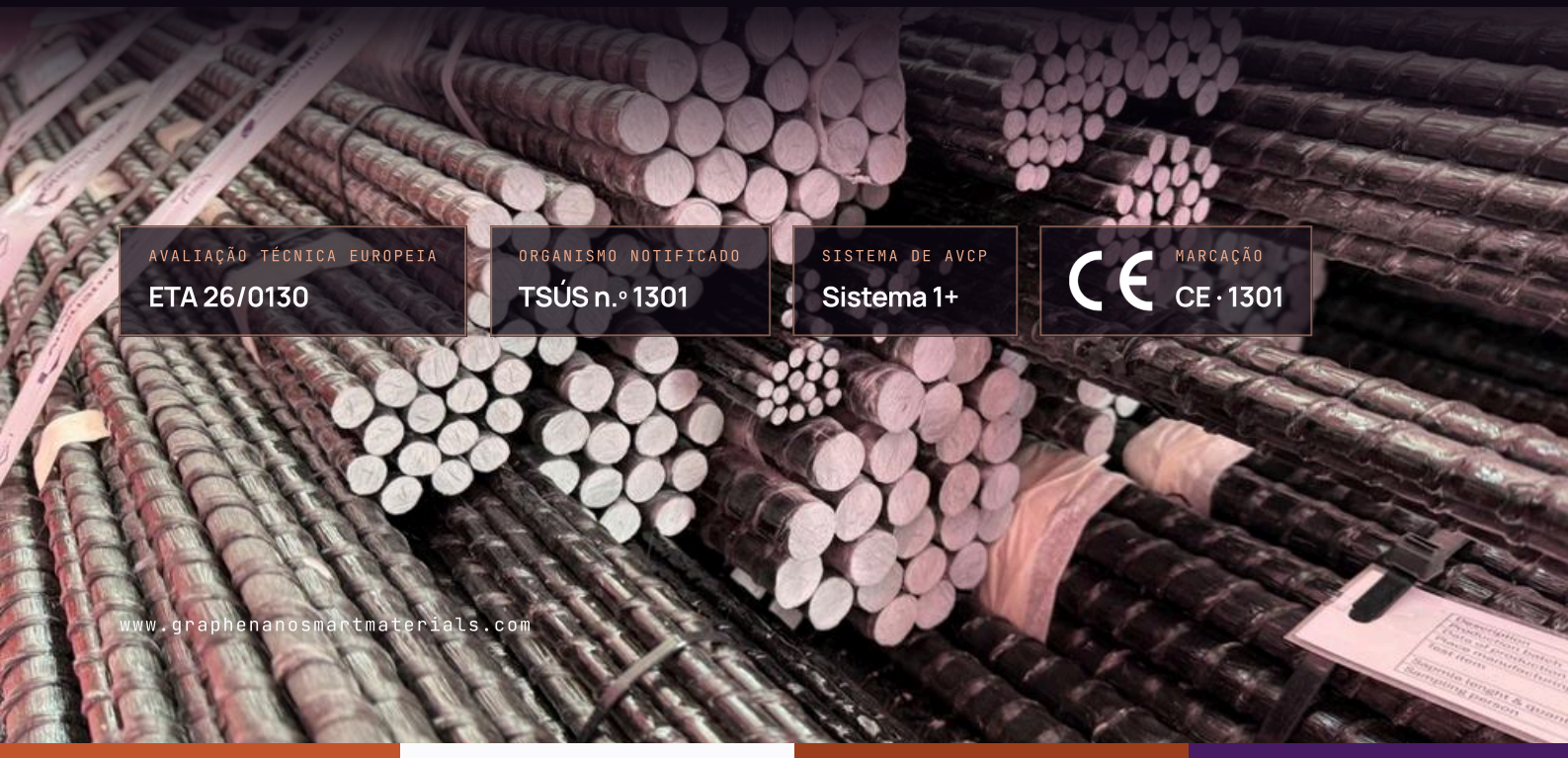
Graphenano
SMART MATERIALS

CATÁLOGO DE PRODUTO
EDIÇÃO 2027 · PT

ARMADURA DE GFRP PARA BETÃO ESTRUTURAL

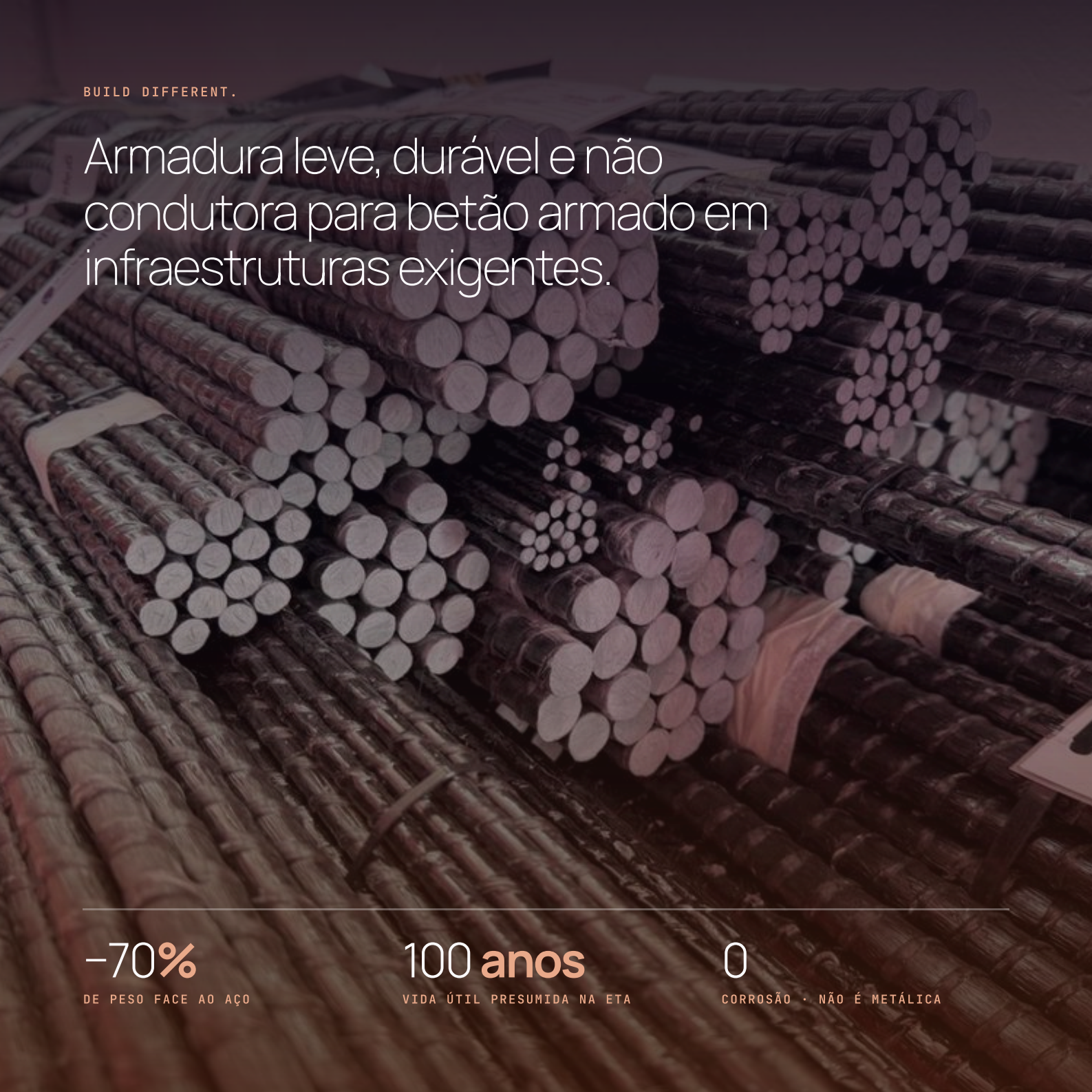
GraphenBar®

Varões de grafeno, fibra de vidro e resina epóxi para armar betão.



AVALIAÇÃO TÉCNICA EUROPEIA	ORGANISMO NOTIFICADO	SISTEMA DE AVCP	MARCAÇÃO
ETA 26/0130	TSÚS n.º 1301	Sistema 1+	CE · 1301

www.graphenanosmartmaterials.com



BUILD DIFFERENT.

Armadura leve, durável e não condutora para betão armado em infraestruturas exigentes.

−70%
DE PESO FACE AO AÇO

100 anos
VIDA ÚTIL PRESUMIDA NA ETA

0
CORROSÃO · NÃO É METÁLICA

GRAPHENBAR®

Uma armadura de GFRP avaliada na Europa.

Os varões GraphenBar® são armaduras de resina epóxi com grafeno e fibra de vidro (GFRP) concebidas para substituir o aço em aplicações de betão armado.

Fabricam-se por pultrusão com fibras de vidro de alto desempenho e resinas formuladas com grafeno de sistema próprio, produzido em Yecla. Daí a sua resistência à tração, a sua durabilidade e a sua imunidade à corrosão.

O seu peso reduzido simplifica o transporte, o manuseamento e a aplicação em obra, e reduz o tempo de mão de obra.

Utilização prevista

Armar elementos estruturais e não estruturais de betão monolítico e pré-fabricado. Sobretudo em partes de edifícios expostas a risco elevado de corrosão, em estruturas com requisitos de proteção contra influências eletromagnéticas e em estruturas em que se prevê o corte do elemento armado.

Os varões utilizam-se onde existe **aderência completa** entre o varão e o betão em todo o seu comprimento.

TEXTO DA ETA 26/0130

Vida útil presumida

As disposições da Avaliação Técnica Europeia baseiam-se numa vida útil presumida de **100 anos**, desde que o produto seja objeto de instalação, utilização e manutenção adequadas. A vida útil presumida **não pode ser considerada uma garantia dada pelo fabricante**, mas um meio para escolher o produto adequado em relação à vida útil economicamente razoável esperada da obra.

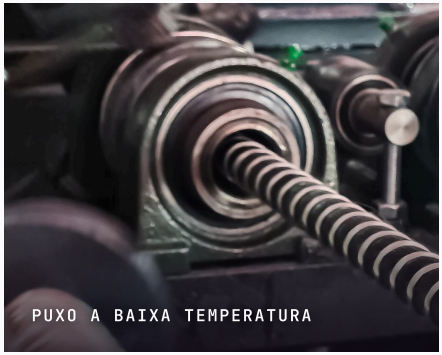
PROCESSO

Pultrusão com grafeno.

Um processo contínuo: puxam-se múltiplos filamentos de fibra de vidro através de um banho de resina com grafeno e, depois, por uma fieira metálica de temperatura controlada. O varão sai curado, calibrado e pronto a cortar à medida.



LINHA DE PULTRUSÃO · YECLA


PUXO A BAIXA TEMPERATURA


CORTE À MEDIDA E EMBALAGEM

01
Rovings e manta
Reforço de fibra de vidro

02
Impregnação
Resina com grafeno

03
Fieira de cura
Temperatura controlada

04
Puxo
Baixa temperatura

05
Corte
À medida, sem limite de comprimento

O que o grafeno acrescenta

A fibra de vidro é bom isolante térmico e suporta temperaturas elevadas. A resina dopada com grafeno dá ao compósito maior resistência à tração e interlaminar, flexibilidade e propriedades anticorrosivas.

Vantagens do processo

- Elevada rigidez face à pultrusão sem grafeno.
- Corte à medida e grandes comprimentos.
- Alta velocidade e continuidade de produção.

COMPARAÇÃO

Nove razões para **mudar de armadura**.

Mais leve

Até 70 % de redução de peso face ao aço.

Resistente

Elevada resistência característica à tração.

Isolante

Sem condutividade elétrica nem térmica apreciável.

Menos dispendioso

Menor custo de manuseamento, transporte e aplicação.

Quimicamente estável

Resistente a produtos químicos e imune à corrosão.

Sem interferências

Transparente aos sinais eletromagnéticos.

Não magnética

Apta onde o metal não pode ser utilizado.

Não oxida

Sem revestimentos nem inibidores de corrosão.

Menor pegada

Menor peso e menor consumo de energia no transporte.

Uma análise integral de uma plataforma industrial mostrou que as peças de GFRP têm menor impacte ambiental do que as mesmas peças em aço: menor peso de materiais, menor consumo de energia no transporte e menor impacte em gases com efeito de estufa, acidificação, eutrofização, destruição da camada de ozono e smog. **São dados setoriais sobre perfis pultrudidos, não um estudo específico do GraphenBar®.**

CICLO DE VIDA

74 a 80 MJ face a **315 a 371 MJ** por peça.

A análise de ciclo de vida de peças pultrudidas mostra uma energia incorporada muito inferior à da peça equivalente em aço: sem decapagem, sem pintura e sem manutenção na fase de utilização. São dados setoriais de perfis pultrudidos genéricos, não uma ACV do produto GraphenBar®.

CASO PRÁTICO · PEÇA DE AÇO DE 3,5 KG

Aço primário	262
Operação secundária	4–6
Instalação em obra	0–35
Manutenção em utilização	30–35

315–371 MJ

CASO PRÁTICO · PEÇA DE COMPÓSITO DE 1,0 KG

Matéria-prima primária	0–74
Operação secundária	≤6
Instalação em obra	0
Manutenção em utilização	0

74–80 MJ

Graças à coesão que o nosso grafeno proporciona, e ao contrário da pultrusão convencional, podemos **recuperar o material**: é triturado, micronizado e volta a ser utilizado noutras peças de compósito.

DESEMPENHO

Concebida para **profissionais**.

O GraphenBar® oferece uma alternativa ao aço sem oxidação nem corrosão, com desempenho em qualquer clima e sem risco de deterioração do material. Leve mas robusta, permite instalações mais rápidas e seguras e reduz o tempo de mão de obra.

Avaliação e controlo de produção

Fabrica-se sob **controlo de produção em fábrica (FPC)** e é avaliada nos termos do **EAD 260023-00-0301**. O dimensionamento estrutural compete ao projetista.







APLICAÇÕES

- Entradas de viaturas
- Passeios e urbanização
- Terraços de piscinas
- Caves e muros de cave
- Sapatas
- Alvenaria de betão
- Construção ICF
- Pavimentos de armazém
- Lajes agrícolas
- Cais de carga
- Elementos arquitetónicos
- Pré-fabricados
- Plataformas para camiões
- Caixas de escada
- Caixas de elevador
- Reparação de fendas
- Reabilitação de alvenaria
- Paredes exteriores
- Lajes de estacionamento
- Pilares e estacas

PRODUTO

GraphenBar® Fiberglass Epoxy.



Descrição do produto

Varões de reforço de grafeno com fibra de vidro (GFRP) e resina epóxi, concebidos para substituir o aço em estruturas de betão armado. Combinam resistência mecânica, leveza e estabilidade dielétrica.

Indicados para edificação, pré-fabricados e lajes térreas, em ambientes agressivos, em estruturas próximas de equipamentos sensíveis e em obras onde se procura instalação rápida e longa vida útil.

DIÂMETROS

6 · 8 · 10 · 12 · 14 · 16 · 18 · 20 mm

Outras medidas sob consulta, **não cobertas pela avaliação técnica europeia**. Tabela de equivalências na página 18.

Utilização dos nossos varões de compósito com grafeno

Os varões são fabricados sob controlo de produção em fábrica e avaliados nos termos do EAD 260023-00-0301. **O dimensionamento estrutural compete ao projetista**, que deve aplicar os códigos e guias em vigor para este material.

O desempenho do produto é o que consta da Declaração de Desempenho. A sua utilização em cada obra deve ser acordada com a fiscalização do projeto.

COMPORTAMENTO NA ROTURA

Transversalmente **sólidos**.

O varão de FRP sem grafeno apresenta uma rotura irregular, com múltiplos filamentos fraturados e uma deformação instável que compromete a sua integridade.

O GraphenBar® rompe de forma limpa e controlada, com as fibras alinhadas e uma estrutura mais coesa: um comportamento mais seguro e previsível.

RESISTÊNCIA AO CORTE INTERLAMINAR

até 54,7 MPa

Valor médio de ensaio (EN ISO 14130).



NOTA-SE EM OBRA

Um camião de GraphenBar® equivale a **seis de aço**.

Com cerca de 27 % do peso do aço, cada camião de 20 t transporta muitos mais metros de armadura. Menos transportes, menos grua e menos mão de obra de manuseamento. O corte não produz faísca.

×6

CAMIÕES DE AÇO EQUIVALEM A UM DE GRAPHENBAR®

−70%

DE PESO FACE AO AÇO

0

MANUTENÇÃO POR CORROSÃO EM TODA A VIDA ÚTIL

O peso reduzido permite estruturas mais leves, com menor peso próprio e manuseamento muito mais simples em obra. A tabela de equivalências com aço da página 18 indica os metros por camião de 20 t de cada diâmetro.



OBRA NOVA E REABILITAÇÃO

Não oxida. Não conduz. Não pesa.

Onde a humidade deteriora o aço e onde o peso da armadura condiciona a obra, o GraphenBar® muda a abordagem.

REGULAMENTO (UE) N.º 305/2011

Avaliada, certificada e com **marcação CE**.

CE
1301

O GraphenBar® tem Avaliação Técnica Europeia, certificado de constância do desempenho emitido por um organismo notificado no sistema 1+ —o mais exigente do Regulamento— e Declaração de Desempenho do fabricante. Com os três documentos, o varão é comercializado **com marcação CE em todo o mercado europeu** como armadura estrutural.

AVALIAÇÃO

ETA 26/0130

versão 01 · 3-nov-2026

CERTIFICADO

1301-CPR-2719

TSÚS n.º 1301 · 5-nov-2026

DECLARAÇÃO

DD GRB001

versão 01 · 5-nov-2026

ETA 26/0130 · EAD 260023-00-0301

Um documento europeu, válido em **toda a União**.

A **Avaliação Técnica Europeia ETA 26/0130**, na sua versão 01 de 3 de novembro de 2026, foi emitida pelo TSÚS como organismo de avaliação técnica nos termos do EAD 260023-00-0301, o documento europeu de avaliação dos varões de FRP para armar elementos estruturais.

O **certificado de constância do desempenho n.º 1301-CPR-2719**, de 5 de novembro de 2026, é emitido pelo TSÚS como **organismo notificado n.º 1301** no **sistema 1+**, o mais exigente do Regulamento (UE) 305/2011.

O que exige o sistema 1+

- Ensaio de tipo do produto pelo organismo de avaliação técnica.
- Controlo de produção em fábrica permanente e auditável.
- Inspeção inicial da fábrica pelo organismo notificado.
- Vigilância contínua e **ensaio por amostragem de amostras colhidas na fábrica**.

É este último ponto que distingue o sistema 1+ do 1 e do 2+.

Para a obra, o GraphenBar® deixa de ser «um material alternativo»: é uma **armadura estrutural avaliada na Europa**, com um documento público que engenheiros, construtoras e administrações podem verificar. O cálculo continua a competir ao projetista.



Notifikovaná osoba č. 1301

TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
Študená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika

Certificate of constancy of performance

1301 – CPR – 2719

In compliance with Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP) rebar
GraphenBar

is intended to be used as reinforcement of construction works and elements made of reinforced concrete (beams, columns, panels, slabs and other structural elements) and as post-installed rebars.

Placed on the market under the name of

Graphenano Smart Materials sl
Ctra. de Villena, km 0,5, 30510 Yecla, Murcia
Spain

and produced in the manufacturing plant

Graphenano Smart Materials sl
Ctra. de Villena, km 0,5, 30510 Yecla, Murcia
Spain

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in the

ETA 26/0130 – version 01, issued on 03/11/2026

and

EAD 260023-00-0301

under system 1+ for the performance set out in the ETA are applied and that the factory production control conducted by the manufacturer is assessed to ensure the

constancy of performance of the construction product.

This certificate was first issued on 5 November 2026 and will remain valid as long as neither the ETA, the EAD, the construction product, the AVCP methods nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified product certification body.

Bratislava, 5 November 2026

Dipl. Ing. Daša Kozáková
Head of Notified Body 1301

198591

CERTIFICADO DE CONSTÂNCIA DO DESEMPENHO

N.º 1301-CPR-2719 · TSÚS, organismo notificado n.º 1301 · Bratislava, 5 de novembro de 2026 · sistema 1+.

Disponível em graphenanosmartmaterials.com/certificados

DD N.º GRB001 · PRODUTO-TIPO GRB-GFRP-06/20

A declaração que assina o **fabricante**.


Graphenano SMART MATERIALS

DOP NO. GRB001

REGULATION (EU) NO 305/2011 · ANNEX III

Declaration of Performance

PRODUCT
GraphenBar
GRB-GFRP-06/20

DoP No. GRB001 · Annex III of Regulation (EU) No 305/2011, as amended by Delegated Regulation (EU) No 574/2014

EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT	EUROPEAN ASSESSMENT DOCUMENT	NOTIFIED BODY	AVCP
ETA 26/0130 Version 01, of 03/11/2026	EAD 260023-00-0301	TSÚS - No. 1301 1301-CPR-2719, of 05/11/2026	System 1+ Commission Decision 97/597/EC

1	Unique identification code of the product-type	PRODUCT-TYPE CODE: GRB-GFRP-06/20 PRODUCT: GraphenBar - straight glass fibre reinforced polymer (GFRP) bar NOMINAL DIAMETERS: Ø6 · Ø8 · Ø10 · Ø12 · Ø14 · Ø16 · Ø18 · Ø20 mm
2	Intended use/s	Reinforcement of works and of reinforced concrete elements (beams, columns, panels, slabs and other structural elements) and post-installed reinforcement, according to clause 2.1 of ETA 26/0130. Assumed working life: 100 years.
3	Manufacturer	MANUFACTURER AND PLANT: Graphenano Smart Materials, S.L. · Ctra. de Villena, km 0,5 · 30510 Yecla (Murcia) · Spain CONTACT: info@graphenanosmartmaterials.com · (+34) 965 108 102
4	Authorised representative	Not applicable.
5	System/s of assessment and verification of constancy of performance (AVCP)	System 1+ (Commission Decision 97/597/EC).
6	European Technical Assessment	EUROPEAN ASSESSMENT DOCUMENT: EAD 260023-00-0301 EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT: ETA 26/0130, version 01, of 03/11/2026 TECHNICAL ASSESSMENT BODY: Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. (TSÚS), Bratislava NOTIFIED BODY: TSÚS - No. 1301 - certificate of constancy of performance No. 1301-CPR-2719, of 05/11/2026

Graphenano SMART MATERIALS · Graphenano Smart Materials, S.L. · Ctra. de Villena, km 0,5 · 30510 Yecla (Murcia) · Spain · info@graphenanosmartmaterials.com · (+34) 965 108 102 · DoP No. GRB001 · Page 1 / 3

CE 1301

DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO

DD n.º GRB001, versão 01, de 5 de novembro de 2026 · Anexo III do Regulamento (UE) n.º 305/2011, na redação dada pelo Regulamento Delegado (UE) n.º 574/2014.

Disponível em graphenanosmartmaterials.com /declaracion-de-prestaciones

A Declaração de Desempenho é o documento pelo qual **o fabricante assume, sob a sua exclusiva responsabilidade**, que o produto atinge o desempenho declarado. É a peça que fecha o Regulamento: com a ETA, o certificado do organismo notificado e esta declaração, o GraphenBar® **tem marcação CE** e pode ser comercializado como armadura estrutural em todo o mercado europeu.

Nela constam o produto-tipo, a utilização prevista, o fabricante, o sistema de avaliação e verificação, a especificação técnica aplicável, os organismos intervenientes e, sobretudo, **a tabela de desempenho declarado característica a característica**.

O que o prescritor vai encontrar

- O desempenho por diâmetro, de 6 a 20 mm.
- O método de ensaio de cada característica.
- As características não determinadas (NPD), declaradas como tal.
- A vida útil presumida e o seu alcance.

Onde a obter

A declaração é fornecida com o produto e publicada no endereço indicado, nos termos do artigo 7.º do Regulamento (UE) 305/2011 e do Regulamento Delegado (UE) n.º 157/2014. Cada revisão é publicada com número próprio e **as versões anteriores permanecem acessíveis**.

POR DIÂMETRO

Escolha o diâmetro. A tabela faz o **resto**.

MÉTRICA	#6	#8	#10	#12	#14	#16	#18	#20
Carga característica à tração kN	27,3	48,8	74,3	102,0	142,3	176,8	223,2	252,6
Área transversal efetiva A_{eff} mm^2	30,29	52,14	88,17	121,09	173,38	220,83	268,14	326,80
Massa kg/m	0,058	0,102	0,167	0,237	0,337	0,424	0,526	0,625

Dados de seleção por diâmetro. A avaliação técnica europeia abrange estes oito diâmetros. O desempenho completo, característica a característica, consta da Declaração de Desempenho.

DENSIDADE · G/CM³

1,96 GraphenBar®

7,85 Aço

MASSA Ø20 · KG/M

0,63 GraphenBar®

2,47 Aço

TRAÇÃO · MPA

até 935 GraphenBar®

540 Aço B500

Os varões GraphenBar® pesam cerca de 27 % do que pesam os varões de aço, o que permite estruturas mais leves e um manuseamento mais simples em obra. A sua resistência característica à tração é superior à dos varões de reforço convencionais de aço não ligado e aço inoxidável. A capacidade de cada elemento depende do cálculo estrutural e da armadura disposta.

APLICAÇÃO EM OBRA

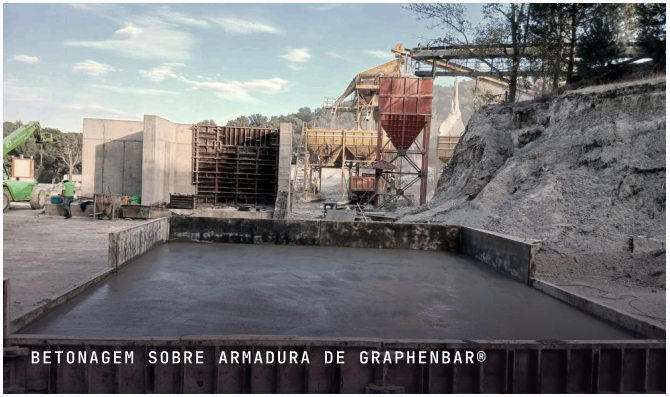
Ata-se, corta-se e betona-se **igual**.

O varão chega à obra em pacotes leves, manuseia-se à mão, corta-se sem faísca e ata-se com os métodos de sempre. Não há curva de aprendizagem para a equipa.



PACOTES LEVES · MOVEM-SE À MÃO


ARMADURA DE LAJE TÉRREA EM OBRA


BETONAGEM SOBRE ARMADURA DE GRAPHENBAR®


NERVURAS · ADERÊNCIA AO BETÃO

Corte com serra de lâmina fina, rebarbadora ou disco de diamante; sem selagem das extremidades. Atado com arame de aço, revestido a plástico ou abraçadeiras de nylon. **O recobrimento e a disposição da armadura são definidos pelo projetista.**

MANUSEAMENTO

Embalagem, manuseamento e armazenagem.

Intempérie e luz solar

O GraphenBar® é resistente à intempérie, embora a exposição aos raios UV possa causar descoloração ou eflorescência superficial. São efeitos estéticos e não afetam o desempenho. Para exposição prolongada ao sol recomenda-se cobertura de proteção; o produto pode ser pedido com aditivo de proteção UV com custo adicional.

Chuva e neve

Pode ser armazenado à chuva e à neve sem problema: o material não corrói e a sua absorção de água é muito reduzida, controlada lote a lote.

Corte e atadura

Utilize serra de lâmina fina, serra com grão de carboneto, rebarbadora ou disco de diamante. Não é necessário selar as extremidades. Recomenda-se máscara antipoeiras e luvas de proteção.

Para atar, arame de aço normal ou revestido a plástico. Em aplicações não magnéticas, as abraçadeiras de nylon evitam qualquer interferência elétrica.

> **O recobrimento de betão e a disposição da armadura são definidos pelo projetista**, de acordo com o cálculo estrutural de cada obra e com a documentação técnica do produto.

Varões dobrados

O GraphenBar® é fabricado com matriz termoendurecível de epóxi: não pode ser dobrado depois do ciclo de cura. Os varões dobrados **não fazem parte do desempenho avaliado**; consulte a sua disponibilidade junto do nosso departamento técnico. Os ajustes menores são possíveis pela flexibilidade inerente do varão.

COMO SE COMPARA

O aço compra-se ao peso. O GraphenBar, não.

Dois varões que armam o mesmo não pesam o mesmo: o nosso pesa cerca de sete vezes menos. Por isso comparar preços por tonelada não diz nada. O que se amarra e se betona são metros, e uma tonelada de GraphenBar® rende sete vezes mais metros do que uma tonelada do aço que substitui.

×7
MAIS METROS POR TONELADA

9.804 m
ARMA 1 T DE GRAPHENBAR Ø8

1.126 m
ARMA 1 T DO AÇO Ø12 QUE SUBSTITUI



O quilo mede o transporte. O metro mede a armadura.

A comparação válida não é o preço por tonelada, mas o preço por metro de armadura equivalente.

Metros que rende uma tonelada de cada material, diâmetro a diâmetro. Massa do GraphenBar® segundo a DD n.º GRB001; massa do aço, nominal ($\pi/4 \cdot d^2 \cdot 7.850$ kg/m³). **Equivalências indicativas:** a substituição da armadura é verificada pelo projetista, sobretudo onde rejam a flecha ou a fendilhação.

PERGUNTAS DE ENGENHARIA

Desempenho.

Como se compara a resistência com o aço?

O GraphenBar® tem uma resistência característica à tração de 772,8 a 935,2 MPa (112 a 136 ksi) consoante o diâmetro, superior à dos varões de aço de reforço habituais. A capacidade de um elemento concreto depende do cálculo estrutural e da armadura disposta.

E o módulo de elasticidade?

De 39,5 a 43,7 GPa (5.733 a 6.340 ksi) consoante o diâmetro. Sendo menor que o do aço, o varão é mais flexível, o que **o projetista deve considerar no cálculo de deformações**.

Qual é a extensão última?

De 1,8 a 2,2 % consoante o diâmetro.

Que resistência tem ao ambiente alcalino?

O GraphenBar® conserva entre 72,0 % e 90,5 % da capacidade de tração, consoante o diâmetro, após 3.000 horas de exposição direta a uma solução alcalina de pH 13 a 60 °C.

Temperatura máxima de serviço?

A temperatura de transição vítrea declarada é de 109,1 °C e a temperatura máxima de serviço declarada vai de 70,5 a 86,9 °C consoante o diâmetro. **O comportamento ao fogo não é uma característica avaliada** do produto.



NERVURAS HELICOIDAIS · ADERÊNCIA AO BETÃO

PERGUNTAS DE ENGENHARIA

Manuseamento em **obra**.

Que dimensões estão disponíveis?

Diâmetros de 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20 mm. Outras medidas por encomenda, não cobertas pela avaliação técnica europeia.

Como se corta em obra?

Serra de lâmina fina, rebarbadora de alta velocidade com disco de carborundo ou de diamante. Não é necessário selar as extremidades.

É preciso respirador ao cortar?

Não, mas recomenda-se máscara antipoeiras. Consulte a Folha de Instruções de Utilização Segura.

Pode lascar ao ser manuseado?

Recomendam-se luvas de proteção para evitar cortes e arranhões, sobretudo nas extremidades cortadas.

Que arame de atar se usa?

Arame de aço normal ou revestido a plástico para os métodos tradicionais. Em aplicações não magnéticas, as abraçadeiras de nylon evitam interferências elétricas.

Pode dobrar-se em obra?

Não. A matriz termoendurecível de epóxi impede dobrá-lo após a cura. Os varões dobrados não fazem parte do desempenho avaliado; consulte a sua disponibilidade junto do nosso departamento técnico.



ROLO E VARÃO DIREITO · MANUSEAMENTO EM OBRA

PERGUNTAS DE ENGENHARIA

Ambiente e **custo**.

Pode armazenar-se ao sol?

Sim, embora não se recomende mais de três meses. A matriz termoendurecível suporta a radiação UV. Pode pedir-se proteção anti-UV com suplemento.

Como é o fim da sua vida útil?

A fibra de vidro é reciclável e, quando o varão está em betão, o material pode ser triturado com o betão e fazer parte do betão reciclado. A vida útil presumida é de 100 anos segundo a avaliação técnica; **não constitui garantia do fabricante**.

O betão pode ser curado com água do mar?

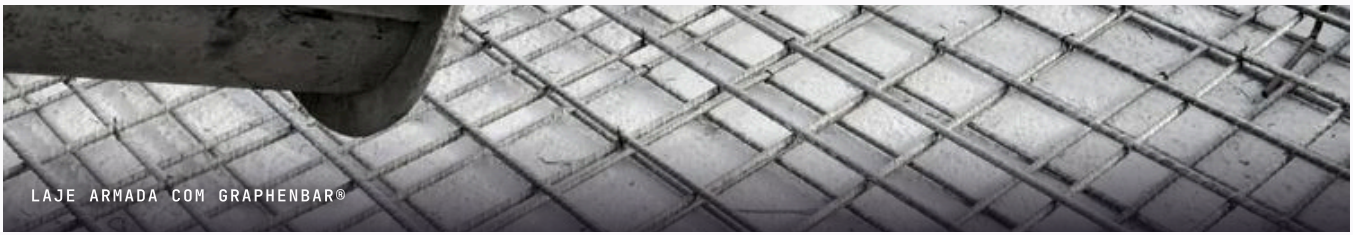
Sim. Não sendo a armadura corroível, o betão pode ser curado com água do mar, o que permite poupar água doce.

Como é o preço face ao aço?

Muito inferior ao do aço inoxidável. Face ao aço de reforço convencional, considerando as poupanças em mão de obra, inibidores de corrosão, recobrimento e transporte, o custo total do projeto desce.

Porque reduz o custo do projeto?

- Tempo de instalação
- Transporte
- Manuseamento e corte
- Inibidores da corrosão
- Ausência de manutenção por corrosão a curto, médio e longo prazo



LAJE ARMADA COM GRAPHENBAR®

PERGUNTAS DE ENGENHARIA

Cálculo e **substituição**.

Pode substituir-se o aço um a um?

O GraphenBar® tem uma resistência característica à tração superior à do aço de reforço habitual e um módulo de elasticidade menor. Comporta-se linearmente elástico até à rotura, pelo que não há ponto de cedência a determinar.

Na maioria dos casos em que o dimensionamento é regido pelo estado limite último (ULS) e não pela capacidade de serviço, pode substituir-se diretamente. **Se reger a flecha, recomenda-se redimensionar** com as especificações GFRP para garantir que as deformações ficam controladas, muitas vezes otimizando secção e consumo de material.

Os engenheiros devem seguir os códigos e guias em vigor para varões de GFRP, não os do aço.

Serve em zona sísmica?

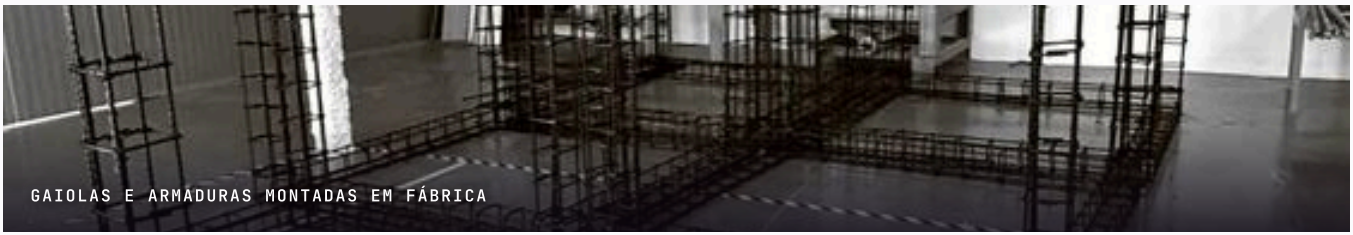
O comportamento sísmico **não é uma característica avaliada** do produto, pelo que a sua utilização em zonas sísmicas deve ser justificada pelo projetista.

Existem pontes e estruturas reforçadas com varões de GFRP em regiões sísmicas; essa experiência refere-se a varões de GFRP em geral e não ao produto GraphenBar® em particular.

Nos Estados Unidos a armadura de GFRP é usada há anos em obra pública exposta a ambiente agressivo —tabuleiros de ponte, muros, obra marítima— pela sua imunidade à corrosão: tem normativa de cálculo própria (AASHTO e ACI 440) e alguns departamentos de transportes estaduais já a exigem nesses ambientes.

O cálculo é do projetista

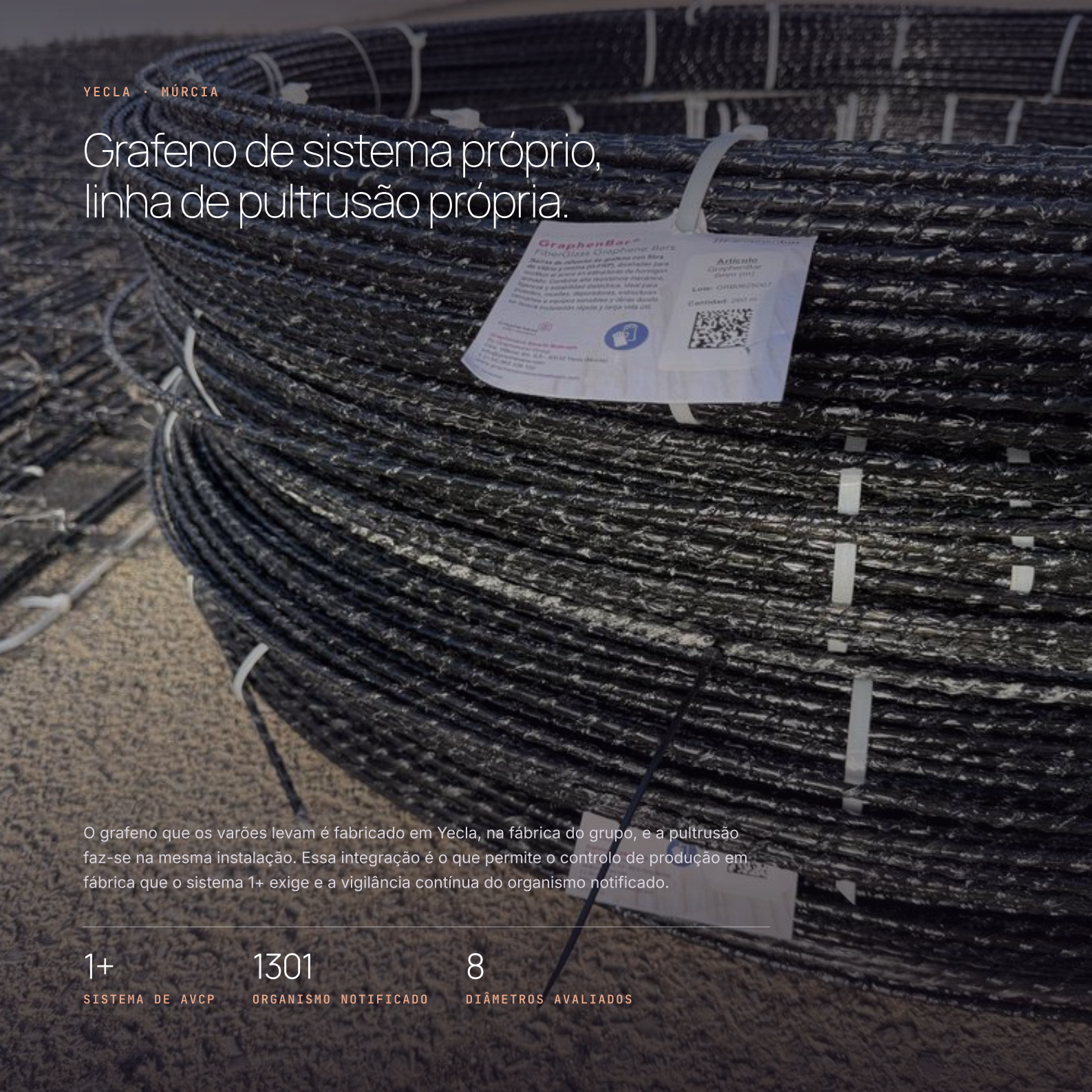
A Avaliação Técnica Europeia declara o desempenho do produto. Não substitui o projeto: o dimensionamento, o recobrimento e a disposição da armadura competem ao técnico que assina a obra.



GAIOLAS E ARMADURAS MONTADAS EM FÁBRICA

YECLA · MÚRCIA

Grafeno de sistema próprio, linha de pultrusão própria.



O grafeno que os varões levam é fabricado em Yecla, na fábrica do grupo, e a pultrusão faz-se na mesma instalação. Essa integração é o que permite o controlo de produção em fábrica que o sistema 1+ exige e a vigilância contínua do organismo notificado.

1+	1301	8
SISTEMA DE AVCP	ORGANISMO NOTIFICADO	DIÂMETROS AVALIADOS

Graphenano
SMART MATERIALS

GRAPHENANO SMARTMATERIALS

SmartADDITIVES · FloorGraphene
SmartCOVER · GraphenBar

CERTIFICAÇÕES DA EMPRESA GRAPHENANO SMARTMATERIALS

AENOR GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001

AENOR GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001

AENOR SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001

Sistemas de gestão da empresa certificados pela AENOR. Não constituem certificação de produto.

CONTACTO

Graphenano Smart Materials sl
Carretera de Villena km 0,5
30510 Yecla (Múrcia), Espanha
t. +34 965 108 102

NA REDE

info@graphenanosmartmaterials.com
www.graphenanosmartmaterials.com

Documentação técnica, certificado e declaração de desempenho em graphenanosmartmaterials.com/descargas

© 2027 Graphenano Nanotechnologies S.L. Todos os direitos reservados. Os valores deste catálogo são os declarados nos termos do EAD 260023-00-0301. O dimensionamento estrutural compete ao projetista.

CAT-GB-2027-PT
Ed. 01