



Reparaciones en fibra de carbono

Rico en fibra

LA **FIBRA DE CARBONO**, MATERIAL DE INGENIERÍA DE ALTA CALIDAD INCORPORADO RECIENTEMENTE A LA INDUSTRIA, ESTÁ EN MULTITUD DE PIEZAS EN TODOS LOS SECTORES. LAS PRIMERAS APLICACIONES PROCEDEN DE LA AERONÁUTICA, PASANDO A LA FÓRMULA 1. TRAS CONSEGUIR UNA GRAN **REDUCCIÓN DE PRECIOS** EN LA FABRICACIÓN, SE ESTÁ INCORPORANDO AL AUTOMÓVIL EN **CARROCERÍAS COMPLETAS** Y NUMEROSAS **PIEZAS ESTÉTICAS**

En la náutica, la fibra de carbono se ha afianzado rápidamente debido a sus características, sobre todo su resistencia al medio salino. Se encuentra en todo tipo de embarcaciones medianas, motos de agua, canoas, piraguas, etc. Las palas eólicas –hasta ahora de poliéster y fibra de vidrio– se están sustituyendo por fibra de carbono por su gran resistencia a los impactos de pájaros. Pero, uno de los sectores donde más se ha introducido la fibra de carbono es en el de las dos ruedas. **Bicicletas** o **motocicletas** han multiplicado en la última década su porcentaje de fibra de carbono. En estas últimas, de fibra de carbono pueden ser los carenados, silenciadores de escape, depósitos, llantas, colín, chasis completos, basculantes, sistemas de aspiración, etc. También es muy importante en los cascos de

protección tanto de ciclistas como de motocicletas. Este material aporta **resistencia** y **ligereza**.

Características

La fibra de carbono que se utiliza en su fabricación se compone de fibras sintéticas de diferente calidad, de *alta resistencia*, *módulo intermedio* y *muy alto módulo*. Por sí solas, no tienen resistencia estructural. Necesitan un componente de fase continua, que actúe como ligante, la resina, formando un material compuesto. Una de las grandes ventajas de estos procesos es que pueden incorporar diferentes fibras –kevlar, polietileno, vidrio, etc.–, tejidas de forma híbrida en urdimbre o trama. Esto permite el control de la tensión de rotura. El tejido híbrido fibra de carbono/polietileno se usa como



► Cuadros de bicicletas dañados

refuerzo, por ejemplo, en embarcaciones sometidas a impactos, ya que aumenta considerablemente la resistencia a la rotura.

Se puede dotar también a la resina con grafeno, que mejora la resistencia del compuesto, dando lugar a materiales compuestos avanzados utilizados para fabricar elementos estructurales.

La **estructura tipo sándwich** está compuesta de un núcleo de aramida, aluminio tipo celdilla de abeja, madera de balsa, >PVC<, corcho, etc., y dos recubrimientos monolíticos de fibra de carbono. Estas dos caras monolíticas, en comparación con el núcleo, son relativamente finas, aportando resistencia y rigidez al conjunto. El núcleo, grueso pero ligero, va unido a ellas por medio de la resina empleada para formar las capas monolíticas.

Las piezas fabricadas con fibra de carbono se caracterizan por las siguientes propiedades: alta resistencia mecánica, excelente tenacidad, resistencia a la corrosión y al envejecimiento, resistencia a los ácidos alcalinos y a algunos disolventes, alto módulo de elasticidad, buena propiedad ignífuga, resistencia a la fatiga, gran flexibilidad, peso ligero, etc. Por todas estas cualidades, la fibra de carbono es un material con aplicaciones en todos los sectores industriales.

Técnicas de reparación

El alto precio de las piezas fabricadas con fibra de carbono, respecto a otros materiales convencionales, supone un aumento del coste en la reparación de los vehículos. Las reparaciones de los daños no están estandarizadas y la tendencia es realizar la sustitución completa.

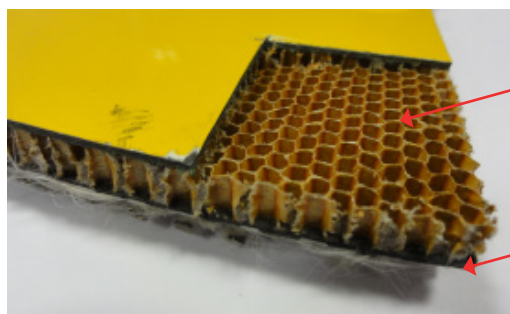
La decisión de reparar o sustituir una pieza dañada se determina considerando



► Reparación de una raqueta de pádel



► Reparación de un casco de motorista



► Capa monolítica >EP-FC<

EN LA DECISIÓN DE
REPARAR O SUSTITUIR
UNA PIEZA INFLUYE
SU: ACCESIBILIDAD,
PRECIO, MAGNITUD DE
LA REPARACIÓN...

Núcleo aramida

Capa monolítica >EP-FC<

diversos factores: si técnicamente es posible realizar la reparación, el coste económico de la misma, la zona y accesibilidad de los daños y el precio. Es importante, también, considerar la utilidad



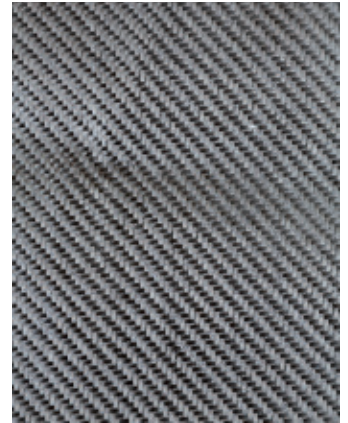
► Carbono fibra de polietileno



► Carbono fibra de vidrio



► Carbono Kevlar



► Carbono



► Reparación del lateral del Porsche 918

y función de cada pieza, y si el daño es estético o estructural.

Las reparaciones deben ser llevadas a cabo en zonas del taller controladas, para asegurar su alta calidad y evitar contaminación, especialmente, polvo. Existen dos técnicas de reparación principales, basadas en dos sistemas similares a los procesos de fabricación, uno con fibra seca (moldeo por contacto a mano) y otro con fibra húmeda (preimpregnados). Se elegirá una u otra, en función de las *características de la pieza y del propio equipamiento disponible*.

- **Moldeo por contacto a mano:** consiste en reparar piezas de material compuesto utilizando brochas y rodillos para favorecer la impregnación de las fibras de refuerzo con resinas termoestables de baja o media viscosidad.
- **Materiales preimpregnados (prepreg):** son semiproductos listos para su empleo y destinados a la producción y reparación. La reparación es un proceso manual que emplea láminas de fibra de carbono en cualquier tejido, impregnadas en resina reactiva en estado inicial de polimerización (termoendurecible). Precisa un procesado final para su completa polimerización, normalmente mediante calor (85-140 °C).

CESVIMAP, en el transcurso de su investigación, ha reparado diferentes piezas para comprobar su comportamiento. Es el caso de carenados, silenciadores y cascos de motocicletas, cuadros de bicicletas, y en vehículos,

Continúa en pág. 10 ►



**CAR
REPAIR
SYSTEM**

KIT STARMATE 10

GLOSS

MATT



*También
disponible*

KIT STARMATE 30



DVI1

CLEARCOAT

Importador Oficial DEVILBISS

Consulta tu distribuidor más cercano en
info@carrepairsystem.eu

CAR REPAIR SYSTEM, S.A.

Polígono Industrial 2 de Octubre. Calle José Muñoz 6,
18320 Santa Fe. Granada. España / Tel. (+34) 902 180 470

Síguenos



www.CARREPAIRSYSTEM.eu



► Sustitución del estribo del BMW i3



► Reparación estructural



CESVIMAP HA
REPARADO DIFERENTES
PIEZAS DE FIBRA DE
CARBONO DE TODOS
LOS SECTORES



piezas estéticas, embellecedores, techos y partes estructurales.

Tipología de daños

Uno de los daños más habituales, que se reparan frecuentemente, son los **roces superficiales**. En ellos solamente está dañada la capa exterior, lo que generalmente no afecta a la integridad estructural de la pieza. Se realiza una reparación cosmética. Consiste, básicamente, en proteger y decorar la superficie, generalmente sin emplear materiales de refuerzo. Los arañazos,

abrasiones superficiales o erosiones se pueden reparar aplicando una o más capas de resina transparente, catalizada para curar a temperatura ambiente en la superficie dañada. Tras lijar y barnizar con protector de rayos ultravioleta –que evita el efecto de “fibra cansada” –, deja la pieza lista.

Las reparaciones **estructurales** se realizan cuando el daño ha debilitado la estructura de la fibra por una fractura, exfoliación o desajuste. Una rotura constituye una discontinuidad de las capas originales, lo que supone un aumento del estrés en la pieza. Así, habrá que reemplazar la fibra dañada, o el núcleo de las estructuras tipo sándwich, para restaurar las propiedades mecánicas originales. Normalmente, las reparaciones estructurales requieren que se añadan capas adicionales en el área de reparación y reforzar internamente aquellas en las que el espesor es mínimo. El objetivo principal de esta reparación es soportar todas las cargas aplicadas y repartir los esfuerzos a través de todo el conjunto de la pieza reparada. En estos casos, es importante tener en cuenta si la pieza va pintada o si el tejido de fibra tiene carácter estético. Para ello se pueden utilizar los dos métodos de reparación mencionados anteriormente, si bien, el prepreg permite acabados estéticos con mayor facilidad y calidad final. La fibra de carbono es un material cada vez más usado en la construcción de vehículos, debido a su bajo peso y alta resistencia mecánica. Pero existen infinidad de piezas de uso cotidiano que son reparables igualmente, como drones, monopatines, raquetas de pádel, cañas de pescar, palos de golf, herramientas de trabajo, etc.

Tras la investigación de CESVIMAP, concluimos que la reparación de piezas de fibra de carbono dañadas es viable y sostenible, ya que evita en ciertos casos la sustitución, con la calidad, prestaciones y resultado final exigidos ■

Formación CESVIMAP en fibra de carbono

CESVIMAP analiza en profundidad los nuevos materiales utilizados en la reparación en automoción a través de su experimentación.

En este caso, gracias a numerosos ensayos realizados, imparte formación sobre reparación de fibra de carbono a colectivos tan diversos como la automoción, el sector náutico, el deportivo, etc. De forma práctica, principalmente, se profundiza en los procesos de fabricación de piezas y moldes empleados en automoción y fases de reparación y pintado.



Más información: cursos@cesvimap.com

PARA SABER MÁS

- ✉ Área de Carrocería
carroceria@cesvimap.com
- 🌐 @cesvimap.com
- 🌐 www.revistacesvimap.com