

CURSO DE FORMACIÓN

**EN COMPOSITES DE
FIBRA DE CARBONO**

Índice

02	QUÉ ES UN COMPOSITE
03	SECTORES DE ACTIVIDAD
04	A QUIÉN VA DIRIGIDO
05	TEMARIO
12	DÓNDE SE IMPARTE Y BENEFICIARIOS
13	DURACIÓN, HORARIO Y PRECIO
14	CUÁNDO SE CELEBRA
15	ÚLTIMAS PROMOCIONES
17	OPINIONES DE ALUMNOS

2 ¿En qué sectores de actividad están presentes los composites de carbono?



Los Composites están presentes en muchos de los objetos que nos rodean y de forma muy importante en la industria a casi todos los niveles. Es difícil encontrar algún sector en el que de alguna forma u otra no estén implicados los composites.

A continuación, se indican los sectores principales en los que encontramos a los Composites:

- **Náutica:** fabricación de todo tipo de embarcaciones de recreo de alta gama, competición y militares.
- **Aeronáutica/Aeroespacial:** fabricación de innumerables piezas de aviones comerciales y militares, UAVs y USVs (alas, flaps, fuselajes, cabinas, interiores, etc.).
- **Energías renovables:** fabricación de palas, largueros, etc. para molinos de viento o subacuáticos.
- **Automoción:** fabricación de carrocerías y chasis, interiores, techos, puertas, etc. en vehículos de competición y militares (coches, todoterrenos, motocicletas, etc.).
- **Construcción:** fabricación de tuberías, vigas, elementos de cubiertas, puentes, etc.
- **Deportes:** fabricación de piraguas o kayaks, tablas de skate y esquí, etc.
- **Mobiliario Urbano y doméstico.**
- **Otros**

3

¿A quién va dirigido nuestro curso?

- **Empleados de cualquier empresa relacionada con los Composites.** Los cursos están diseñados para ser recibidos por personal que posea desde una baja cualificación técnica hasta incluso responsables de producción o del área técnica que quieran reforzar o ampliar sus conocimientos teóricos y prácticos.
- **Particulares o profesionales independientes** con deseos de comenzar una nueva actividad empresarial o laboral que quieran acceder a este sector con un conocimiento profundo de los materiales y los procesos relacionados con los Composites.
- **Técnicos de Centros de investigación e I+D,** que deseen formarse en las técnicas de producción empleadas en los Composites, así como estudiar las propiedades de nuevos materiales y procesos de fabricación.
- **Alumnos de Universidades y centros de formación profesional** a los que se quiera dotar de una formación de futuro.
- **Alumnos de centros de postgrado:** arquitectos, arquitectos técnicos, ingenieros industriales, ingenieros aeronáuticos, ingenieros navales, químicos etc.
- **Desempleados de los sectores implicados en los Composites,** o no, a los que se quiera dotar de una cualificación profesional orientada a las nuevas tecnologías.



¡Nuestros más
de 1200
alumnos
formados nos
avalan!

4

¿Cuál es el temario del curso?

Contenido teórico

Curso de formación para la introducción a las aplicaciones de materiales compuestos que emplean fibras de carbono como elemento de refuerzo. El curso se centra en las aplicaciones con preimpregnados (prepregs) de carbono fabricados con resinas epoxi de altas prestaciones; si bien también se analizarán otros procesos de fabricación en entorno de vacío, como la infusión y el laminado manual en vía húmeda.

Este curso de formación introduce a los asistentes en el mundo de los PRFC (Plásticos Reforzados con Fibra de Carbono) y sus técnicas de aplicación/fabricación.

Estudiaremos las principales propiedades de las fibras de carbono, los diferentes tipos de fibras, los tipos de tejidos disponibles y cómo y cuándo usarlos.

Se analizan los tipos más importantes de resinas termoestables utilizadas para la producción de piezas y moldes de fibra de carbono. Estudiaremos sus propiedades mecánicas, físicas y químicas, así como la compatibilidad entre ellas mismas, etc. Nos centraremos en las resinas de tipo uretano- acrilato, viniléster y epoxi.

Analizaremos los materiales de núcleo más comunes para la fabricación de estructuras sándwich ligeras y rígidas: balsa, PVC, PET, SAN, núcleos no tejidos y nidos de abeja.

Los adhesivos serán otro tema esencial durante este curso de formación, analizando tipos, propiedades, compatibilidad, resistencia al calor...



Contenido práctico

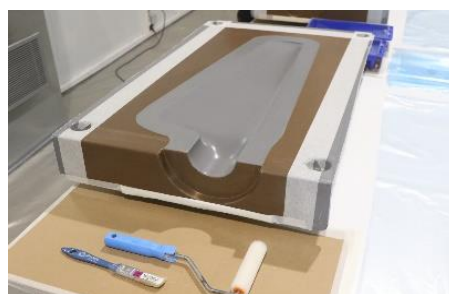
En este curso, eminentemente práctico, el alumno conocerá los procesos de fabricación empleados para la producción de piezas y moldes de prepreg carbono/epoxi, empleados en aplicaciones de altas prestaciones (aeronáutica, automoción, náutica, eólica, etc.). Se estudian las características y principales propiedades de estos materiales y sus procesos de fabricación.

Asimismo, y para poder dar una visión general de estas aplicaciones, también realizaremos una pequeña pieza (pala de un generador subacuático), fabricada por hand lay up (laminado manual), así como el casco de un kayak de 5,5 m de eslora, fabricado por el método de infusión vacío con fibras de carbono y empleando espuma de PVC de densidad 80 kg/m^3 como núcleo sándwich, además de otros núcleos de tipo tejido no tejido (Sphere.core y Sphere.Cel HX).

El alumno aprenderá a fabricar piezas de carbono con acabado visto (cosmético), un molde composite de carbono empleando prepregs y otro por laminación manual, así como una pieza tubular en forma de U, empleando prepreg de vidrio/epoxi con el sistema BPS (Body Panel System) de la firma SHD.

Además, se fabrican distintos laminados monolíticos y sándwich tipo probeta, con el fin de analizar la importancia de las orientaciones de los refuerzos y la elección del tipo de núcleo para mejorar la resistencia a flexión, torsión y cizalladura.

Estudiaremos los adhesivos estructurales de metacrilato para uniones carbono-carbono, carbono-metal, carbono-plásticos y carbono-otros composites.



Lunes

TEORÍA

Introducción general a los composites: con especial hincapié en los composites prepreg carbono/epoxi para curado en horno y fuera de autoclave. Laminación básica para piezas y moldes.

- ¿Qué es un Composite?
 - Ventajas del Composite
 - Tipos de Matrices (resinas)
 - Tipo de Refuerzos: fibra de carbono, aramida y vidrio
 - Propiedades

APLICACIÓN PRÁCTICA

- Desmoldantes semipermanentes Chemtrend.
Fabricación de las dos valvas de una pequeña pala de un generador subacuático empleando la resina epoxi transparente con filtro UV Resoltech 1070/1077. Se usan tejidos de carbono sarga y biaxial.



- Fabricación de una pieza de un panel decorativo en estructura sándwich con espuma Millifoam de espesor 2 mm empleando preimpregnados de tipo spread tow para primera capa y biaxial en el engorde.



Martes

TEORÍA

- Prepregs
- Definición
 - Nomenclatura asociada al prepreg
 - Almacenamiento
 - Seguridad y Salud
 - Tipos de procesamiento
 - Reparaciones
- Técnica de bolsa de vacío (Vacuum Bagging)
 - Parámetro de procesamiento
 - Materiales auxiliares
 - Horno de curado
 - Autoclave
- Defectos y fallos en el procesamiento de prepregs
 - Debulking: Compactaciones de vacío
 - Bridging: Puentes
 - Porosidad
 - Integridad de vacío
 - Consistencia y nivel de vacío
 - Rampas de calentamiento
 - Fallos en estructuras con núcleo
 - Problemas en transporte y almacenamiento del prepreg
- Calidad superficial e interlaminar.
- Introducción a la fabricación de moldes prepreg carbono/epoxi.



APLICACIÓN PRÁCTICA

- Construcción del molde de carbono empleando prepregs de superficie y sintéticos de carbono/epoxi de baja temperatura de polimerización. Haremos hincapié en la colocación y orientación de los tejidos de carbono: uniones a testa, ángulos agudos, compactaciones parciales, etc....

Miércoles

TEORÍA

- Proceso de Infusión/vacío: descripción del proceso, materiales y tipos de moldes
- Estructuras sándwich: Tipos de núcleos (nidos de abeja, PVC, PET, CORE CORK, SAN, PMI, poliuretano, etc.). Métodos de construcción de Composites tipo sándwich.



APLICACIÓN PRÁCTICA

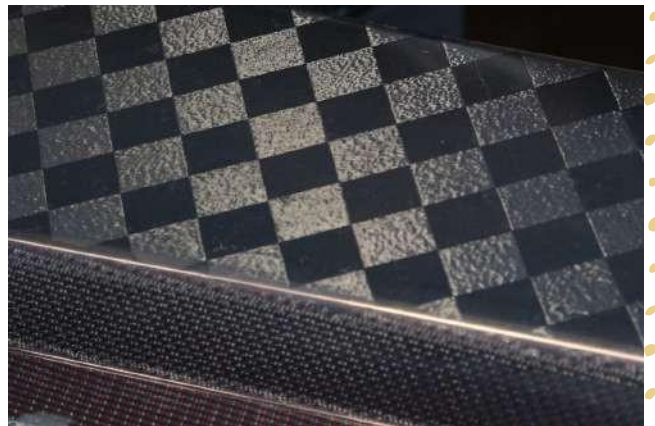
- Fabricación del casco de un kayak de mar, de 5,5 m de eslora, con fibras de carbono y distintos núcleos (espuma de PVC de 5 mm, Soric, Sphere.core PSI...), para la construcción de un sándwich con resina Crestapol 1261 de tipuretano-acrilato. Se empleará la técnica de infusión/vacío.
- Fabricación de pieza cosmética de carbono visto con preimpregnados SHD. Haremos pequeños aviones y carrocerías de coches.
- Pegado de las dos valvas de la pala de generador subacuático de carbono empleando adhesivo de metacrilato Crestabond M1-20.
- Fabricación de una tapa de una caja de guitarra en carbono visto y resina epoxi Resoltech 1050 mediante la técnica de infusión vacío empleando fibra de carbono y malla de distribución interna.



Jueves

TEORÍA

- Aplicaciones estructurales
 - Criterios para selección de material
 - Matrices
 - Refuerzos
 - Adhesivos
- Aplicaciones cosméticas
 - Criterios para la selección de material
 - Matrices
- BPS (Body panel system). Preimpregnados de carbono para carrocerías de vehículos deportivos y de competición.
 - Materiales
 - Costes
 - Propiedades
 - Ejemplos
- Adhesivos estructurales. Propiedades y usos. Adhesivos epoxi, uretano acrilato y demetacrilato para pegados estructurales composite-composite, metal-composite, metal-metal, madera-composite, etc. Prestaremos especial atención a los adhesivos de la gama Crestabond®, de la firma Scott Bader, con los que incluso se pueden pegar metales galvanizados y zincados.



APLICACIÓN PRÁCTICA



- Fabricación de una tapa de una caja de guitarra en carbono visto mediante la técnica de infusión vacío, empleando resina epoxi con fibras de carbono tafetán, sarga y biaxial (NCF) y espuma Millifoam de tipo PET KER 80 GR-2.0 de 2mm.
- Laminación de una pieza composite con el sistema BPS (Body Panel System) de fibra de vidrio para la construcción de una pequeña pieza tubular. Emplearemos un molde de aluminio en dos mitades.
- Inyección por colada de la espuma de alta resistencia a compresión y baja densidad Resoltech 2080M25 dentro del molde de la pala de generador subacuático.

Viernes

APLICACIÓN PRÁCTICA

- Preparación de distintas probetas de laminados monolíticos y sándwich para estudiar las resistencias de los laminados en función de la orientación de las fibras de carbono. Análisis de las probetas fabricadas: importancia de la orientación de las fibras y estructuras sándwich.
- Fabricación de un pequeño Modelo Máster de fibra de carbono para fabricación de moldes sobre un molde composite fabricado en fibra de vidrio empleando el gelcoat de moldes UP571 pigmentado y aplicado a pistola y resina de poliéster de baja contracción y alta HDT (Crystic PD9551)
- * Desmoldeos y estudio de las piezas realizadas en el curso.



5

¿Dónde se imparten nuestros cursos de formación?

Resinas Castro dispone de unas excelentes instalaciones, de más de 1200 m², en el Polígono Industrial Areas de Tui (Pontevedra), dónde disponemos de las adecuadas instalaciones, con aulas de formación perfectamente equipadas para las presentaciones teóricas y prácticas. También impartimos nuestros cursos de formación en las instalaciones de nuestros clientes, pero en este caso se realizan ofertas especiales y a la medida de las necesidades de estos.



6

¿Quiénes se han beneficiado en los últimos años de nuestros cursos de formación?

1. **Empresas clientes de Castro Composites** involucradas en cualquiera de los sectores anteriormente descritos, como: Skydweller (Aeronáutica), Asea Brown Boveri (ABB), King Agro (agricultura), Ubitech, Sociedad Andaluza de Componentes Especiales (S. A. C. E. S. A.), EUROCOPTER ESPAÑA (base de Rota, Cádiz) BTREN Bombardier (trenes), PATENTES TALGO (trenes), TRETU (Automoción), TEKPLUS (UAVs), AMORIM (Fabricante de Core Cork), INGEMAT (Ingeniería en Composites), TALIO Ingeniería, Astilleros Cata, Zyxax (Fabricante desmoldeantes), Constructora Eshor, Transformados Ocaña (eólica, construcción, automoción, etc.), ACCIONA BLADES (eólica), Grupo PSA Peugeot- Citroën (automoción), COMINDEX, GURIT SPAIN (fabricante de preimpregnados), Grupo Navec (sector químico), Viesgo Energía, Marine Instruments, etc.

2. **Organismos públicos** como las Universidades de Vigo (Facultad de Ingeniería Industrial y en la Escuela de Ingeniería Técnica), Universidad de Navarra, la Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Temuco (Chile).

3. **Centros tecnológicos:** Centro Tecnológico del Automóvil de Galicia (CTAG), Centro Tecnológico AIMEN, AITEX, Fundación Centro Tecnológico CTM (Manresa), Fundación Gaiker (Vizcaya), Fundación Empresa Universidade Gallega, Fundación Cidaut (Valladolid), Fundación Ascamm (Barcelona), CEDER- CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) del Ministerio de Economía de España, Fundación Prodimtec (Asturias), etc.

4. **Particulares o autónomos** que querían iniciar un proyecto empresarial y desconocían estas aplicaciones o simplemente querían mejorar su cualificación y descubrir nuevos materiales y procesos relacionados con los Composites.

7

¿Cuál es la duración y el horario del curso?



5 días intensivos, de lunes a viernes.



Horario:

- Mañana: de 9:00 a 14:00 horas
- Tarde: de 15:00 a 18:00 horas

8

¿Cuál es el precio del curso?

1595 €/alumno (más IVA del 21%)

En el precio está incluida el café/ aperitivo de media mañana, así como la comida durante los 5 días.

En el caso de ser empresa española, los cursos se pueden subvencionar a través de la Fundación Tripartita (FUNDAE). El descuento puede llegar a ser de unos 300€. No tienen acceso a esta ayuda los particulares.

Castro Composites ayuda a los **desempleados** con un **descuento del 15 %** sobre el precio del curso. Se requiere presentar la tarjeta del paro actualizada. Se ofertan hasta cuatro plazas para alumnos en esta situación.

Más información en el siguiente enlace:

<https://www.bonificatucurso.com/centros/resinas-castro>



**- 15% para
desempleados**

¡Descuento especial para grupos! Consulta nuestras ofertas.



9

¿Cuándo se celebra este curso?

Del 24 al 28 de junio de 2024

De 9:00 a 14:00 y de 15:00 a 18:00



1595 €/alumno + IVA 21%
(15% de descuento para desempleados)

La reserva de la plaza sólo se garantiza mediante pago de 1.929,95 € en la cuenta de La Caixa número IBAN: ES 02 2100 5911 1302 0000 0430 y el envío de este formulario con sus datos personales o de empresa por fax o mediante correo electrónico a la dirección que figura al pie.

Nombre y Apellidos: _____

Dirección: _____

C.I.F. (empresas) o N.I.F. (particulares): _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Firma: _____

Resinas Castro, S.L.
Polígono Industrial A Granxa. Calle Cíes 190,
3ª Paralela.
36400 Porriño (Pontevedra)
España
Tel.: +34 986 34 29 55 / 53
Fax: +34 986 34 25 20
www.castrocomposites.com
email.: info@castrocomposites.com
Usuario Skype: alejandro.castro.de.la.iglesia
Coordenadas GPS: N 42.11343° W 8.61786°

10 Últimas promociones







11

¿Qué opinan de nuestro curso?

"El curso de Composites de Resinas Castro, liderado por Alejandro y su experto equipo, es magnífico en todos sus aspectos. Enfocado en el conocimiento teórico clave para entender el uso de los composites. Intenso en la realización de prácticas con muy diversos productos y tecnologías. Profundo en la exposición de experiencias y detalles a tener en cuenta para obtener piezas de calidad. Energético, motivante y generoso a la hora de transmitir el amplio conocimiento acumulado por Resinas Castro a lo largo de sus años de historia e interacción con clientes. Realizar este curso Best-in-Class es una inversión de éxito y de satisfacción asegurados. Enhorabuena a Resinas Castro por ofrecer un curso tan completo y necesario para las empresas y personas con interés en Composites."



Emilio Esteban
Gurit - Global Operations Manager

"Nunca el eslogan de una empresa fue más acertado, "Potenciamos tus habilidades" y si no sabías que las tenías ellos te ayudan a descubrirlas. Desde la primera llamada me he sentido bien recibida por esta empresa. El mejor dinero que he invertido en una formación; gran conocimiento de los productos y métodos, excelente documentación, prácticas generosas en cuanto a material y dedicación. Pero si tengo que señalar algo es la posterior ayuda que supone el asesoramiento después del curso y es que hay cosas que no se pagan con dinero. En un momento como este, estas son palabras mayores. Y algo muy importante para mi, desde el punto de vista de género, un trato mas allá de la excelencia."

IRANZU ZORZABALBERE
Uznari Kayaks



4,9 / 5

**Valoración media
de nuestros estudiantes**



11 ¿Qué opinan de nuestro curso?

“ Actualmente trabajo en el centro de formación del grupo AD Parts. Mi trabajo me exige estar formándome constantemente. Mi experiencia en los dos cursos, de más de 50 horas, fue muy positiva, aprender cosas nuevas siempre es constructivo, pero cuando lo haces con personas que son profesionales, inteligentes, con un sano sentido del humor, y sobre todo buena gente, hace que la semana del curso pase volando. Creo sinceramente que el mundo de los materiales compuestos tiene mucha salida en el campo laboral. Otra cosa que he valorado mucho es la atención que me han dado cuando he tenido que hacer cualquier consulta, no tienen ninguna obligación de dar orientación después del curso y sin embargo lo hacen con profesionalidad y amabilidad.

¿Recomendaría los cursos de Resinas Castro? ¡Sin dudarlo!

”

CARLOS FERNÁNDEZ PIÑEIRO
AD Parts



4,9 / 5

Valoración media
de nuestros estudiantes



11 ¿Qué opinan de nuestro curso?

“ El curso de especialización en carbono de Resinas Castro fue decisivo para profesionalizar el oficio en nuestra empresa. Después de estar mucho tiempo aprendiendo de manera autodidacta, haciendo pruebas, desarrollando productos etc, poder compartir nuestras dudas mano a mano con los maestros de Castro Composites fue lo que nos permitió dar el salto definitivo para poder estar en un mundo profesional donde la exigencia de calidad es máxima. ”

URKO LARRAÑAGA
123sonar

“ Un conocido eslogan dice: "La potencia sin control no sirve de nada". Del mismo modo, por mucho entusiasmo y empeño que uno tenga, sí no hay un correcto aprendizaje, difícilmente tu proyecto tendrá éxito. En este aspecto los Curso de Materiales Compuesto de Castro Composites cimentaron la base para canalizar toda esa energía en la dirección adecuada. Con una formación sólida y de calidad el camino ha sido mucho más fácil. Después de muchos meses de trabajo autodidacta me decidí a hacer su cursos de Materiales Compuestos. Apenas llevaba un día de curso y ya me di cuenta de todo el tiempo, esfuerzo y dinero que me hubiese ahorrado de haberlo hecho antes. Si, como yo, quieres vivir de los composites, no es recomendable formarte, es fundamental. Estaré eternamente agradecido al equipo de Castro Composites. ”

DAVID SEGADE FREIRE
Karbonius Composites



4,9 / 5

Valoración media
de nuestros estudiantes





En 2016, amalgamando mi pasión por lo aeronáutico, las tecnologías crecientes y la extensión de la industria agropecuaria, vi una oportunidad de negocio en el desarrollo de un avión no tripulado para aeroaplicación.

Viendo que la industria aeronáutica en general cada vez migraba más hacia la construcción en materiales compuestos, decidí a principios de 2017 buscar un curso que me permitiera ahondar en el conocimiento, manejo y características de esta tecnología.

Tras hacer una búsqueda en internet y definir las alternativas en función de ubicación, fecha, idioma y contenido de los cursos disponibles, le escribí a un par de empresas. Después de recibir la amable respuesta de Chola Araujo, y dado que tenían un curso específico sobre Fibra de Carbono y Preimpregnados, me decidí por Castro Composites.

La verdad es que solo puedo decir cosas buenas del curso y me sorprendió positivamente en muchos aspectos:

- **La organización**, resolviendo el problema de hospedaje y alimentación a costes razonables de acuerdo a las circunstancias.
- **El traslado desde el hotel a las instalaciones de Castro Composites**, en manos de Pedro, quién no solo nos recogía cada mañana, sino que luego nos trasladaba toda su experiencia y oficio en el manejo de los materiales compuestos con su excelente humor y predisposición
- **Las charlas teóricas** en manos del mismo dueño, Alejandro Castro, extremadamente apasionado, con un conocimiento no solo vasto sino que permanentemente actualizado.
- **Los apuntes impresos** que nos entregaron, un resumen muy completo y didáctico de mucho de lo que vimos, me sigue sirviendo aun hoy como ayuda para cualquier duda que surge al momento de llevar a la práctica los conocimientos.
- **Los almuerzos y refrigerios** de gran nivel, abundancia y variedad (muy por encima de lo esperado).
- **La variedad de prácticas**, las cuales nos permitieron ver que todos esos productos increíbles que uno ve en fotos, y que parecen de la Nasa o de una fábrica puntera a nivel mundial, están al alcance de nuestras manos teniendo el conocimiento y materiales apropiados.
- **La abundancia de materiales y equipos** que nos fueron provisto para que cada uno pudiera hacer diversas prácticas, muchas veces incluso en función de nuestros propios deseos de aprender y experimentar.

Noté con sorpresa el compromiso de Alejandro Castro y su amistoso equipo con el aprendizaje del grupo. Y me pareció muy interesante que además de los cursos, la empresa sea proveedora de insumos para esta industria, lo cual hace que no solo estén muy al corriente de los avances y novedades en cuanto a nuevos materiales, sino que además puedan recomendar soluciones específicas en función de los materiales disponibles o incluso conseguir materiales en función de la necesidad del cliente.

Debo decir con agrado que después del curso mantuve el contacto con Alejandro, incluso le hice una compra significativa de materiales para este proyecto, y siempre he podido contar con su asesoramiento ante consultas específicas con la voluntad de proveer soluciones de una manera totalmente desinteresada.

En resumen, el curso en Castro Composites llenó con creces mis expectativas, e hizo valer la pena cada Euro invertido en él, no solo dejándonos conocimientos de mucho valor sino también una puerta abierta con un proveedor/amigo, que está al corriente y nos puede asesorar y proveer con todo lo tradicional y lo nuevo.

SANTIAGO LANDI 
Grupo Euro

▼ Aeroplanono tripulado para trabajos de fumigación de campos realizado por Grupo Euro





CASTRO

COMPOSITES

RESINAS CASTRO S.L.
Pol. Indust. A GRANXA, 3ª paralela, C/ Cíes 190
36400 O Porriño - Vigo - Pontevedra
Teléfono: 986 342 953
Coordenadas: N 42.11343° W 8.61786°

