

# SERVICIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS | PLÁSTICOS Y COMPOSITES

## PLÁSTICOS Y COMPOSITES. SERVICIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS

- ▶ CÁLCULO DE MATERIALES COMPUESTOS A TRAVÉS DE ELEMENTOS FINITOS
- ▶ DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE DISPERSIONES LÍQUIDAS
- ▶ DETERMINACIÓN DEL MEJOR PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS PARA UNA DETERMINADA APLICACIÓN
- ▶ FORMULACIÓN, APLICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS
- ▶ IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES/COMPOSICIÓN DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS COMERCIALES O EN DESARROLLO
- ▶ IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MATERIALES A NIVEL MICROMÉTRICO Y/O NANOMÉTRICO
- ▶ IMPRESIÓN 3D MATERIALES ALTERNATIVOS/EXPERIMENTALES
- ▶ MEJORA DE LAS PROPIEDADES MEDIANTE ADITIVACIÓN
- ▶ MEJORA DEL COMPORTAMIENTO A FUEGO DE MATERIALES PLÁSTICOS
- ▶ ANÁLISIS EN FALLOS DE PIEZAS PRFV
- ▶ CUALIFICACIÓN DE LAMINADORES Y SOLDADORES
- ▶ OBTENCIÓN DE PROPIEDADES DE DISEÑO PARA LAMINADOS REALIZADOS EN PRFV

El mercado de energía y transporte está apostando por el aligeramiento de los materiales, una vía de conseguirlo es mediante los Composites. GAIKER experto en materiales poliméricos ofrece su servicio de diseño y cálculo por elementos finitos de piezas en materiales compuestos.



#### ► **Objetivos**

- Diseño de una pieza en un material alternativo buscando la mejora de alguna propiedad: aligeramiento, coste, prestaciones a intemperie..., cumpliendo el cuaderno de cargas y especificaciones de cliente.
- Poder predecir reacciones sufridas por un producto bajo ciertas condiciones de uso/vida. Realización de cálculos lineales y no lineales (grandes deformaciones y desplazamientos) aplicables a cualquier tipo de material.
- Diseño en CAD a partir de un croquis.

#### ► **Descripción**

En GAIKER disponemos del equipamiento y conocimiento de los materiales necesarios para poder realizar análisis por Elementos Finitos de materiales compuestos.

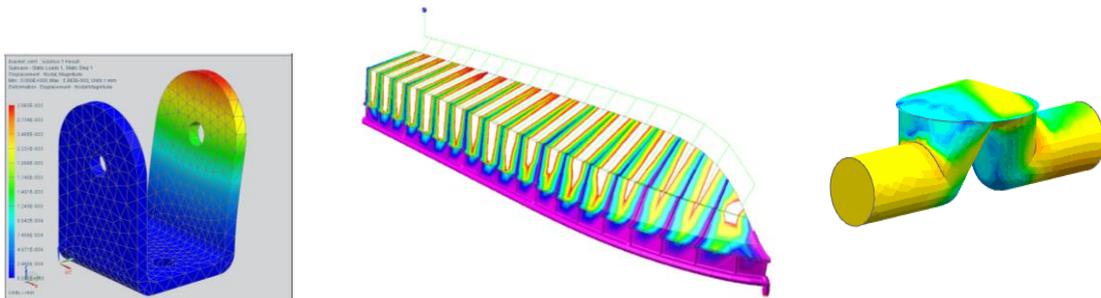
Diseño una pieza en un material alternativo al usado actualmente, con objeto de mejorar propiedades, costo...de la pieza. Cerrando la cadena productiva desde la fase de diseño y cálculo en base al material y proceso seleccionados, así como estudios de viabilidad técnico-económica y la realización de ensayos y prototipos para su validación.

#### ► **Valor del Servicio para el Cliente**

Gracias a este servicio el cliente va a poder evaluar técnica y económicamente el diseño y fabricación de una pieza en composite.

#### ► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

GAIKER puede ofrecer un servicio integral desde el diseño de la pieza en el material y el proceso de transformación óptimo para cumplir especificaciones de cliente, hasta la fabricación de un prototipo y validación mediante ensayos.



En sectores como son la cosmética, alimentación, industria es necesario realizar un estudio de la dispersión. Analizar la estabilidad y la determinación del tamaño de las partículas es fundamental para tener un buen conocimiento de la dispersión formulada. Además GAIKER puede ofrecer como servicio complementario un análisis microscópico SEM (si son micropartículas) o TEM (si son nanopartículas)



### ► **Objetivos**

El análisis de la estabilidad junto con la determinación del tamaño de las partículas son caracterizaciones necesarias para un buen conocimiento de las dispersiones.

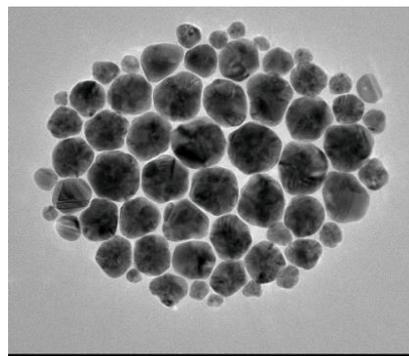
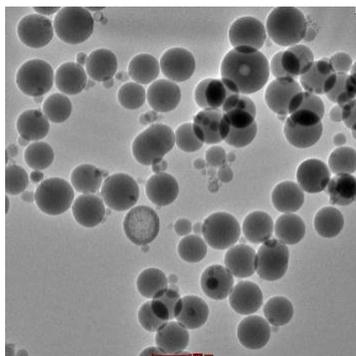
### ► **Descripción**

En GAIKER disponemos del equipamiento y conocimiento de los materiales necesarios para poder analizar la estabilidad y el tamaño de partículas en dispersiones líquidas.

Tenemos capacidad para medir la estabilidad de una dispersión en una gran variedad de dispersiones coloidales tanto para nanopartículas orgánicas e inorgánicas como de dispersión de muestras biológicas (proteínas y otros biopolímeros), emulsiones, vesículas, arcillas, sílice, pigmentos y tintas.

Asimismo es posible monitorizar el cambio de tamaño y concentración de partícula en función del tiempo.

- Medida del diámetro medio de las partículas en suspensión.
- Medición de:
  - Potencial zeta
  - Cinéticas de floculación
  - Coalescencia
  - Flotación
  - Separación de fases
- No requiere preparación de la muestra y no requiere dilución: medidas hasta en un 95% de concentración (v/v) y válido desde partículas de 5 nm a 1000 micras.
- Técnica no intrusiva.



▶ **Valor del Servicio para el Cliente**

Una buena dispersión es básica para poder alcanzar las propiedades buscadas, sin el estudio de la dispersión se pueden llegar a conclusiones erróneas que nos llevan a desestimar ciertos aditivos o partículas que bien dispersos pueden mejorar las propiedades buscadas.

▶ **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

GAIKER puede ofrecer un servicio integral en el análisis de la estabilidad de las dispersiones líquidas desde varios puntos de vista: sedimentación, tamaño de partícula y potencial zeta.

Estudio de piezas y diseños en distinto grado de desarrollo con el objeto de determinar el proceso de transformación más adecuado para su fabricación, así como los materiales idóneos a emplear.

¿Qué proceso debo elegir?

### ► **Objetivo**

El objetivo es proporcionar al cliente la información necesaria para llevar a cabo la fabricación de un concepto o determinar las técnicas y pasos seguidos para elaborar una pieza existente, adelantando posibles dificultades intrínsecas al proceso.

### ► **Descripción**

El conocimiento adquirido en GAIKER sobre los materiales poliméricos (termoplásticos y termoestables) y sus procesos de transformación, nos permite determinar el proceso de fabricación idóneo, así como seleccionar el material más adecuado para una aplicación concreta o, en caso necesario, determinar el proceso llevado a cabo e incluso la composición de una pieza existente mediante técnicas analíticas de ingeniería inversa. Por otra parte, la disponibilidad de plantas piloto y la experiencia en estos procesos nos permiten adelantar posibles inconvenientes o dificultades a superar en el momento de llevar a cabo la puesta a punto de la fabricación de la pieza en cuestión.



### ► **Valor del Servicio para el Cliente**

- Asesoría en la mejora del producto: diseño, análisis de elementos finitos y selección de material acorde a especificaciones.
- Selección del proceso de fabricación y análisis de costes.
- Fabricación de pres-series en nuestras plantas piloto (inyección, extrusión-compounding, extrusión de filamentos de impresión 3D, laminación, termoformado, moldeo rotacional, compresión, RTM, infusión, pultrusión, filament winding, SMC, colada de resinas, impresión funcional (flexografía, huecograbado, serigrafía), cabina de pintura).
- Ensayos de validación de los materiales y del producto terminado.

### ► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

La experiencia adquirida en GAIKER multidisciplinar en el proceso de transformación nos permite una visión más globalizada de la totalidad de los procesos sin estar condicionados o predispuestos por alguno de ellos. Por otro lado, al disponer de equipo en los que se llevan a cabo constantes puestas a punto e incluso se imparten cursos de formación nos capacita para proporcionar guías de diseño para cada uno de ellos que permiten adelantar posibles inconvenientes en la puesta a punto del proceso.

Servicio de caracterización y aplicación de pinturas y recubrimientos para diversos sustratos.



### ► **Objetivo**

Aplicar y caracterizar recubrimientos sobre diferentes superficies, análisis experto con propuestas en la formulación y/o modificación del recubrimiento para su optimización frente al cuaderno de cargas.

### ► **Descripción**

1. **Servicio de preparativa, aplicación y caracterización de recubrimientos orgánicos:**
  - Preparativa y limpieza de soportes.
  - Caracterización de propiedades físicas y reológicas de muestras líquidas (viscosidad, índice de nivelación y descuelgue, densidad, ángulo de contacto / tensión superficial y afinidad al sustrato, tiempo de secado, poder cubriente, tamaño de partícula, etc.).
  - Aplicación manual y automática: rodillo, brocha, varilla, aerógrafo manual y pintado con robot aerográfico de piezas o preseries en cabina de pintado presurizada.
  - Hornos de curado térmico y UV.
  - Caracterización de películas secas:
    - Prestaciones físico-mecánicas de las distintas capas (adherencia, dureza, resistencia al rayado, abrasión, agentes externos, reacción al fuego, etc.).
    - Características estéticas (color, brillo, velo superficial, piel de naranja, etc.)
    - Topografía superficial.
    - Envejecimiento acelerado.
2. **Pre-análisis de muros de carga para validación de nuevos productos (aplicación y caracterización).**
  - Pre-ajuste de formulación cara a la aplicación.
  - Pintado aerográfico automático (robot) de piezas o pre-series.
  - Ensayos críticos del cuaderno de cargas.

### ► **Valor del Servicio para el Cliente**

Gracias a este servicio el cliente puede realizar una evaluación ágil de nuevos productos como pre-validación, adecuación a los procesos de aplicación y caracterización frente a cuaderno de cargas. Todo ello sin tener que parar su producción ni contaminar su sistema de pintado con pruebas y pre-series.

### ► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

- Asesoramiento, diseño y formulación de nuevas pinturas y recubrimientos en instalaciones especializadas avaladas por empresas del sector de automoción.
- Laboratorio organizado en zonas diferenciadas de formulación y caracterización de

muestras líquidas, preparativa y limpieza de sustratos, cabina de pintado (manual y automático), hornos de curado y laboratorio de caracterización de películas secas.

- Posibilidad de pintado automático con robot de piezas o pre-series.
- Amplio servicio de caracterización funcional y estética.



Servicio de caracterización y aplicación de pinturas y recubrimientos para diversos sustratos.

¿Cuál es la  
composición del  
recubrimiento?

► **Objetivo**

Determinar la composición de los recubrimientos y sus componentes individuales empleando las más avanzadas técnicas de análisis: térmicas, espectroscópicas, cromatográficas...

► **Descripción**

Identificación no sólo de los componentes esenciales de un recubrimiento sino de los posibles disolventes, metales y resto de sustancias, completándose con el contraste en amplias bases de datos de materiales.

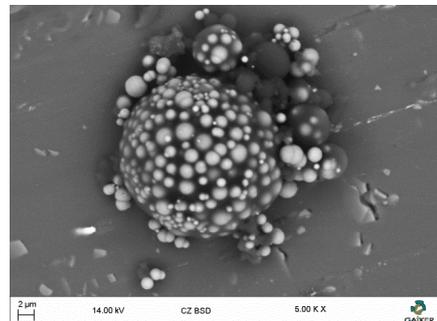
- 1.- Identificar sustancias peligrosas o de uso restringido en función de la aplicación.
- 2.- Identificar compuestos alternativos para evitar dependencias de suministro.
- 3.- Determinar la presencia de posibles contaminaciones en el proceso de fabricación...

► **Valor del Servicio para el Cliente**

Gracias a este Servicio el cliente puede obtener una aproximación de la composición de los productos nuevos del mercado.

► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

Disponemos de los medios y conocimientos para poder determinar los disolventes, ceras, cargas inorgánicas y metales presentes en un recubrimiento, mediante cromatografía gaseosa, DSC, FTIR, TGA, SEM-EDX...



GAIKER pone al servicio de las empresas su conocimiento en materiales y equipamiento con objeto de poder analizar los defectos y fallos que puedan surgir “inexplicablemente” o por causas desconocidas en la superficie de los materiales, así como su composición química mediante microscopía.

Expertos en  
identificación  
de defectos

### ► **Objetivo**

Caracterización de materiales y superficies de materiales mediante microscopía.

### ► **Descripción**

En GAIKER disponemos del equipamiento y conocimiento de los materiales necesarios para:

- Identificación y análisis químico de impurezas o defectos en una muestra o en la superficie de una muestra.
- Búsqueda de un elemento químico determinado.
- Determinación de tamaños, formas y composición química de cargas.
- Estudio de la dispersión/distribución de cargas o aditivos en una matriz.
- Identificación del número de capas y espesor de cada capa en un film, recubrimiento o material en general.
- Análisis de la rugosidad superficial de una pieza y/o defectos superficiales de piezas (anchura y profundidad de rayas, poros, altura de picos...).
- Análisis de fracturas en materiales.
- Determinación del ángulo de contacto de un disolvente (agua, disolventes apolares...) sobre la superficie de la muestra.
- Estudio de la energía libre superficial de recubrimientos, films, envases o materiales en general.

### ► **Equipamiento**

#### Microscopio óptico

El equipo es un microscopio Nikon SMZ-2T con un aumento entre 10x y 400x que tiene acoplado una cámara CCTV, modelo C10 Plus de Jenoptik con una resolución máxima de 2080x1542 píxeles. El software de análisis de imagen es Plmodel Versión 7.3 de Claravision.

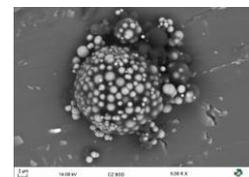
- Determinación de la distribución de tamaño de partículas a partir de las imágenes obtenidas por microscopía óptica

#### Microscopio Electrónico de Barrido (SEM)

Es un equipo que permite tomar imágenes a partir de electrones.

¿Qué podemos obtener?

- Determinación del número de capas de un film, recubrimiento...
- Análisis de la topografía superficial de un material.



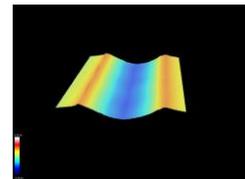
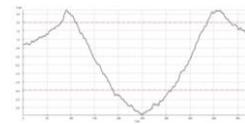
- Análisis químico cualitativo y cuantitativo de un material y/o defectos a nivel superficial.
- Distribución de los elementos químicos en una muestra.
- Análisis de partículas (formas, tamaños y composición química). Contaminantes. Procesos de corrosión. Caracterización de recubrimientos. Microelectrónica. Controles de calidad. Valoración del deterioro de materiales, estudios y análisis de pinturas.
- Estudio de abrasión asociado a la agresividad del tratamiento sobre la superficie de un material o pieza.

### Perfilómetro óptico 3D

Permite medir la rugosidad de la superficie de la muestra en la escala micrométrica y nanométrica sin necesidad de contacto.

¿Qué podemos obtener?

- Análisis tridimensional: Estudio de la rugosidad superficial de la muestra (presencia de defectos: rayas, poros, picos...así como profundidad y anchura de éstos).
- Determinación de los parámetros de rugosidad según las normas ISO.
- Caracterización de recubrimientos. Controles de calidad. Valoración del deterioro de materiales, estudios y análisis de pinturas.
- Estudio de abrasión asociado a la agresividad del tratamiento sobre la superficie de un material o pieza.

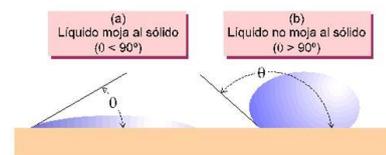


### Goniómetro

Permite medir el ángulo de contacto que forma un disolvente con la superficie de un sustrato. De esta manera, nos da información sobre el grado de hidrofiliadad-hidrofobicidad que tiene el sustrato a disolventes de diferente polaridad.

Aplicación:

- Estudio de la tensión superficial de un líquido sobre un sustrato.
- Análisis de la humectabilidad de una superficie



### ► **¿A quién va dirigido?**

Empresas de composites, de envase (alimentación), recubrimientos, pinturas, fabricantes de films, etiquetas... en general empresas que estén interesadas en conocer el acabado superficial de las piezas.

### ► **Valor del Servicio para el Cliente**

Hay muchas veces que resulta muy difícil identificar el defecto superficial en una pieza o producto: manchas de color, degradación del material, menor número o espesor de capas de pintura aplicada o de films adhesivados...

En algunos de estos casos estos defectos llevan asociados una incidencia del cliente, con el coste que ello conlleva. Gracias a este servicio el cliente puede identificar el defecto, así como la composición química del mismo, con lo que puede llegar al origen o causa del mismo y por tanto actuar para eliminarlo.

► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

GAIKER puede ofrecer un servicio integral de análisis estructural y químico a nivel microscópico ya que posee un profundo conocimiento en materiales poliméricos. Además, el centro dispone de equipamiento complementario para la caracterización mecánica, térmica... así como la posibilidad de realizar formulaciones con el material objeto de estudio o pruebas de procesado. De esta manera, combinando las diferentes técnicas, se puede tener un conocimiento mayor del material evaluando su eficacia y proponiendo mejoras.

Este servicio ofrece el diseño e impresión de piezas en 3D entre una larga lista de materiales disponibles o experimentales. Si el material no existe en el mercado podemos hacer filamento experimental y evaluar si es o no imprimible.



### ► Objetivos

El objetivo de este servicio es ofrecer al cliente piezas impresas por FDM en diferentes acabados y materiales. Acorde a las necesidades del cliente, GAIKER diseña la pieza y selecciona el material que mejor se adapte.

El servicio incluye la evaluación de materiales para su empleo en la elaboración de piezas por impresión 3D y la propia elaboración de piezas en el material solicitado por el cliente (tecnología FDM). En caso de tratarse de una granza comercial se elaborará el hilo correspondiente y en el caso de no existir en el mercado podemos hacer filamento experimental y evaluar si es o no imprimible.



Probetas imprimidas para caracterización físico-mecánica

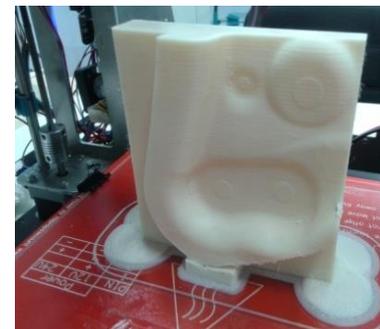
### ► Descripción

En GAIKER disponemos del Equipamiento y conocimiento de los materiales necesarios para poder imprimir materiales por tecnología FDM así como para poder fabricar materiales experimentales acorde con requisitos del cliente, imprimirlos o incluso enviarle al cliente una muestra para que imprima en sus instalaciones.

Estructuramos nuestros servicios en 5 grandes bloques:

#### **Desarrollo de nuevos materiales poliméricos de impresión 3D**

Formulación a medida de lotes experimentales de pellets y filamentos de impresión 3D de 1,75 mm y 2,85 mm de diámetro. Adaptación de compuestos termoplásticos en filamentos de impresión 3D. Definición de las fichas técnicas de producto y de proceso. Determinación de la composición cualitativa y cuantitativa de materiales de impresión 3D.



Impresión de modelo destruible

#### **Estudio del Diseño y desarrollo de producto mediante tecnología FFF/FDM**

Diseño y obtención de modelos, piezas, insertos y utillajes mediante impresión 3D con tecnología FDM. Evaluación de moldes impresos para series cortas en procesos de transformación de termoplásticos y composites.

#### **Optimización de los parámetros de proceso**

Estudio del ajuste óptimo de los parámetros de proceso de impresión y caracterización química, morfológica, física, microestructural, mecánica y de comportamiento al fuego de

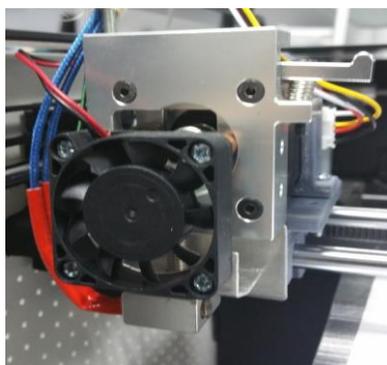
según estándares (ISO, UNE, ASTM, DIN, BS). Aplicación de post-procesos y elaboración de guías de procesado y protocolos de impresión 3D asociadas a casos concretos de materiales y piezas finales.

#### **Evaluación de sostenibilidad y reciclabilidad**

Evaluación de la sostenibilidad del proceso de fabricación aditiva mediante metodologías de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), medioambiental y económico. Desarrollo e implementación de sistemas de reciclado.

#### **Evaluación de la toxicidad de emisiones**

Estudio de la toxicidad in vitro en modelos ex vivo (tracto digestivo, pulmón, corazón, cerebro...) de emisiones de nanopartículas recogidas in situ en procesos de impresión 3D. Elaboración de protocolos.



Conjunto extrusor de filamento



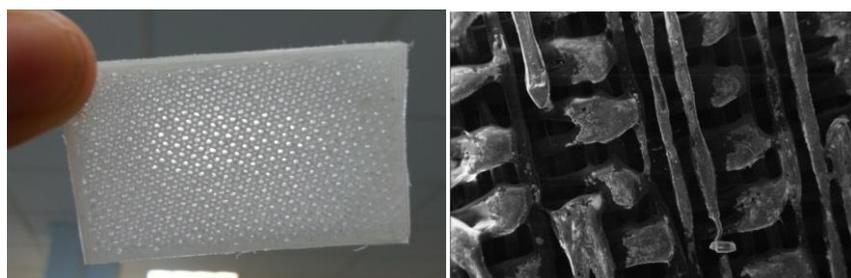
Filamentos experimentales



Moldes de inyección imprimidos

#### **► Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

GAIKER ofrece un servicio integral que vas desde el diseño de la pieza hasta la selección e incluso fabricación del filamento (experimental) que mejor se puede adaptar a las necesidades de cliente.



Estructura reticulada de poliolefina

Las empresas necesitan ser cada día más competitivas, una forma de conseguirlo es mejorando sus productos a través de una mejora de los materiales usando aditivos especiales cuyo funcionamiento está comprobado en un determinado sector y derivándolo a otros sectores, abriendo nuevas oportunidades de negocio para las empresas.

¿Cómo mejorar  
las propiedades  
de mi material?

► **Objetivo**

Actuar sobre las características/propiedades de los materiales plásticos mediante la incorporación de compuestos que modifiquen su comportamiento y mejoren sus prestaciones

► **Descripción**

- Búsqueda y selección de aditivos avanzados en determinados sectores, que abran nuevas oportunidades a empresas dentro del sector.
- Formulación / compound y valoración del efecto de los aditivos avanzados identificados. Validación de compuesto y comprobación de prestación desarrollada en pieza real.
- Adecuación a los procesos de transformación, productos y normativa vigente.
- Estimación de mercado. Valoración de costes y oportunidades de venta ante las nuevas propiedades.



► **Valor del Servicio para el Cliente**

- Aplicar materiales más económicos para una misma aplicación: mejorar las prestaciones con cargas o refuerzos permite sustituir materiales técnicos por commodities debidamente cargados
- Mejorar las prestaciones de la aplicación fabricada: si se aumentan las prestaciones mecánicas del material probablemente podemos bajar espesores (ahorro en material) o hacer aplicaciones más robustas.
- Incorporar nuevas funcionalidades a los materiales para dotar de las mismas al producto final (si aditivamos para proporcionar conductividad eléctrica podremos evitar interferencias electromagnéticas por apantallamiento EMI)
- Adecuación de materiales

► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

La experiencia multidisciplinar adquirida en GAIKER nos permite una visión más globalizada y transversal de los aditivos, materiales y sus propiedades. Además disponemos de plantas piloto para transformación por múltiples métodos: inyección, termoformado, compresión, aplicación de recubrimientos... Tenemos capacidad para caracterizar el aditivo y realizar ensayos múltiples y variados: eléctricos, acabados, mecánicos, térmicos...

El adecuado comportamiento al fuego de un material es una característica indispensable para su posible utilización en sectores exigentes tales como construcción, transporte, mobiliario, eléctrico electrónico, etc.

Dicho comportamiento evalúa aspectos tales como: inflamabilidad, combustibilidad, propagación de la llama, generación de gotas o

partículas inflamadas, densidad de humos generados y toxicidad de gases emitidos.

La mayoría de los materiales plásticos, debido a su propia naturaleza química, presentan un comportamiento al fuego inadecuado que debe ser mejorado, mediante una correcta ignifugación, para optar a su utilización en dichos sectores.



#### ► **Objetivo**

El objetivo es la mejora del comportamiento al fuego de los materiales con el fin de hacerlos susceptibles de ser utilizados en sectores exigentes tales como construcción, transporte, mobiliario, eléctrico-electrónico, etc.

#### ► **Descripción**

El servicio es capaz de abarcar todas las etapas, es decir, desde el diseño y desarrollo de formulaciones, pasando por la fabricación de probetas o piezas y finalizando con la caracterización según la normativa demandada. En concreto:

- Identificación y selección de los ignifugantes y reductores de humos, alternativos a los utilizados, afines con la matriz plástica a ignifugar y respetuosos con el medio ambiente.
- Diseño de formulaciones teniendo en cuenta posibles sinergismos entre ignifugantes/reductores de humos y el proceso de fabricación aplicable.
- Fabricación de formulaciones plásticas mediante técnicas de procesamiento adecuadas tanto para matrices termoestables como termoplásticas.
- Caracterización de las formulaciones mediante los ensayos demandados por la reglamentación aplicable (EN 13501-1 para construcción, EN 45545-2 en transporte ferroviario, Código OMI PEF demandado por el naval, etc)

#### ► **Valor del Servicio para el Cliente**

- Ampliar el conocimiento en ignifugantes afines a su matriz plástica y a su proceso de fabricación.
- Identificar los requerimientos demandados por los diversos sectores y aplicaciones finales de sus piezas.
- Incrementar las posibles aplicaciones y mercados gracias a la mejora del comportamiento al fuego de sus productos.
- Conocer el comportamiento al fuego de las formulaciones diseñadas y desarrolladas tras su ensayo con el equipamiento adecuado y siguiendo las directrices de la norma de aplicación.

### ► Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER

- Contamos con un amplio conocimiento en ignifugación de materiales plásticos acumulado a lo largo de más de 25 años.
- Estamos al día en productos ignifugantes/reductores de humo de diversas naturalezas ya que mantenemos un continuo contacto con fabricantes y distribuidores.
- Disponemos de un amplio equipamiento para la transformación de materiales plásticos tanto termoestables como termoplásticos: máquina de SMC, prensas de transformación, inyectora de RTM, equipo de infusión, máquina de Filament-Winding, máquina de pultrusión, equipo de laminación, extrusoras, inyectoras, termoconformadora, calandra, moldeo rotacional, rodillos mezcladores, laboratorio de preparativa y aplicación de pinturas y recubrimientos, etc .
- Contamos con el equipamiento requerido para la caracterización del comportamiento al fuego de los materiales destinados a diversos sectores: construcción (SBI, panel radiante de suelos, pequeño quemador, etc), transporte ferroviario y marítimo (cono calorimétrico, panel radiante vertical, cámara de humos y FTIR), etc
- Poseemos más de 20 años de experiencia en la caracterización del comportamiento al fuego de los materiales estando acreditados por ENAC (nº 72/LE187) para ensayos de Reacción al Fuego y siendo Organismo Notificado nº 1603 de la Comisión Europea para el mercado CE.
- Aparecemos incluidos dentro del organigrama de certificación del CTC-020 (materiales aislante térmicos en construcción) y CERTIFER (material ferroviario) como laboratorio de ensayos de reacción al fuego reconocido.
- Participamos en foros de discusión normativa tanto a nivel estatal (miembro de la Comisión Técnica CTE-DB-SI coordinada por el Ministerio de Fomento) como a nivel europeo (EGOLF).
- Disponemos de equipamiento complementario de caracterización (equipo de conductividad térmica, máquina universal de ensayos, equipos de análisis instrumental, microscopía óptica, SEM y TEM, etc.)



Si bien los plásticos reforzados con fibra de vidrio han demostrado su utilidad en diferentes campos de aplicación, existen ocasiones donde se producen fallos de las piezas, tanques/depósitos, tuberías cuyo análisis sobrepasa en general la mera inspección puntual del fallo, requiriendo un análisis pormenorizado de las causas. Dichos fallos pueden o han podido provocar cuantiosas pérdidas y riesgos derivados de la peligrosidad del producto contenido, que en la mayoría de las ocasiones es altamente corrosivo.

Expertos en  
plásticos  
reforzados

### ► Objetivo

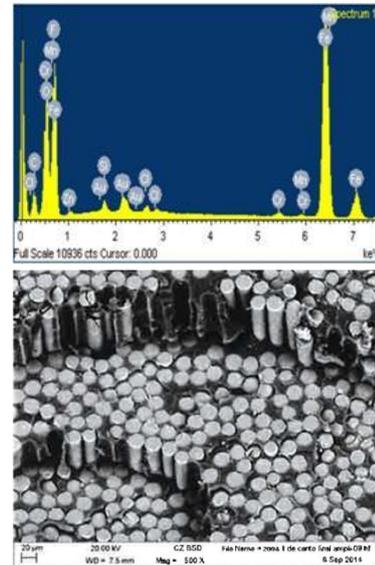
Analizar las causas que han provocado el fallo en una pieza de plástico reforzado con fibra (PRF) en instalaciones industriales y redes de saneamiento.



### ► Descripción

El análisis se lleva a cabo mediante una revisión exhaustiva de la zona dañada de la pieza, tomando como referencia una sección no dañada o laminados equivalentes. Las etapas generalmente realizadas son las siguientes:

- Estudio de las especificaciones requeridas a la pieza por parte del cliente y/o de las normas de diseño o producto aplicables.
- Análisis visual y microscópico de las zonas intactas y dañadas: evaluación mediante microscopía óptica y SEM.
- Detección de trazas de componentes en la sección de la pieza: sustancias corrosivas, elementos extraños, ...
- Caracterización física y mecánica del material en la zona intacta y dañada.
- Revisión del diseño de la pieza conforme a la normativa aplicable.



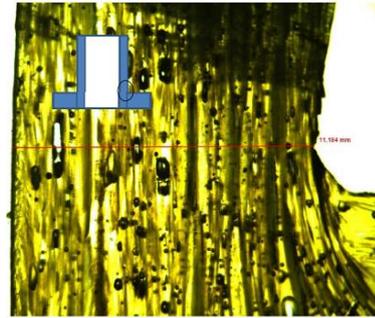
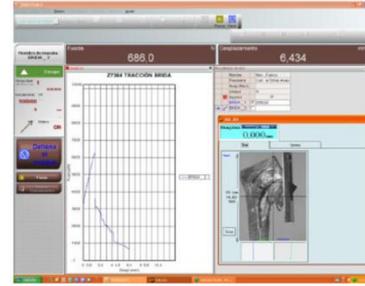
Fundamentados en los hallazgos obtenidos del análisis y la caracterización se establecerá el mecanismo de fallo y sus posibles causas, teniendo en cuenta las condiciones de operación a las que se ha encontrado sometida la pieza.

### ► Valor del Servicio para el Cliente

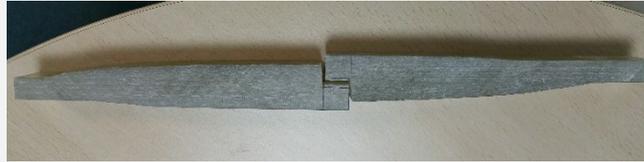
- Disponer de una explicación fundamentada del mecanismo de rotura de la pieza que sirva para soportar a nuestro cliente frente a reclamación ante el fabricante/cliente o terceros.
- Comprender las causas de fallo que permitan modificar en un futuro los métodos de fabricación o diseño de las piezas con objeto de prevenir futuros fallos.
- Valorar la resistencia residual del equipo analizado.

► **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

- Experiencia en el análisis de fallos de piezas de plástico reforzado.
- Experiencia en el cálculo y diseño de piezas, tanques y depósitos en PRFV utilizando diferentes normas de diseño EN 13121-3, ASME RTP-1, ....
- Experiencia en todos los métodos de fabricación de piezas de plástico reforzado y disponibilidad de plantas piloto para los diferentes sistemas de procesado: hand lay up, RTM, Vacuum Infusion Molding, Filament-Winding, Pultrusión, ...
- Laboratorio de análisis y ensayo focalizado al campo de los plásticos reforzados/composites.
- Acreditación ENAC para ensayos mecánicos en plásticos reforzados con fibra de vidrio.

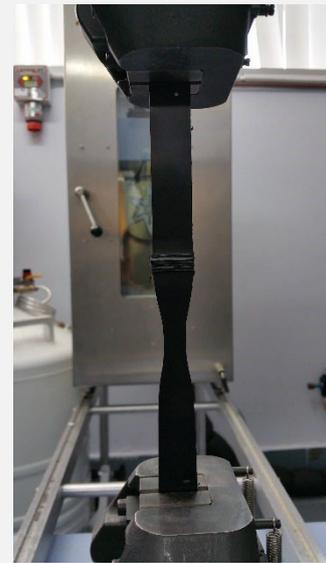


La fabricación de tanques y depósitos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) es un proceso artesanal, donde la experiencia y el buen hacer de los laminadores de poliéster y los soldadores de componentes termoplásticos es clave. Las Normas de diseño y fabricación de tanques comúnmente utilizadas (EN 13121-3, ASME RTP-1) establecen los exámenes y ensayos de aptitud requeridos para demostrar la competencia de los laminadores. Para el caso de soldadores de materiales termoplásticos, es la Norma europea EN 13067 la que establece los requisitos para los diferentes métodos de soldado y materiales.



GAIKER asesora desde el inicio en este proceso, desde la preparación y realización del examen a los laminadores y soldadores, a la definición de muestras a preparar, supervisión del examen práctico de laminación de dichas muestras, inspección y ensayo.

Aportamos conocimiento de materiales y experiencia en la cualificación y emitimos nuestro certificado de cualificación recogiendo los resultados obtenidos.



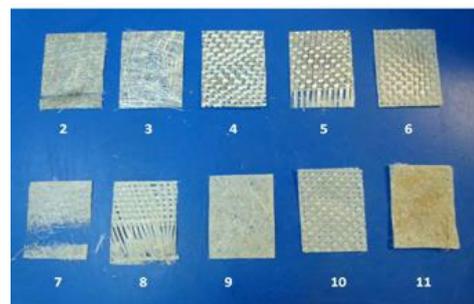
### ► Objetivo

- Cualificación de laminadores para la fabricación de tanques y depósitos de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) conforme a la Norma EN 13121-3 Anexo E.
- Cualificación de laminadores y de encargados de unión de componentes (“secondary bonders”) en PRFV conforme a la Norma ASME RTP-1, Anexo M5.
- Cualificación de soldadores de planchas termoplásticas conforme a la Norma EN 13067.

### ► Descripción

El servicio desarrollado consta de las siguientes etapas:

- Revisión de los procedimientos y documentación de materiales utilizados por el cliente con objeto de adecuar el examen teórico a sus necesidades.
- Confección del examen y realización del mismo en las instalaciones del fabricante, evaluando los resultados para cada operario.



- Definición de las muestras a preparar para el examen práctico. Definición de número, tipos de laminados, dimensiones y requisitos de calidad aplicables a los mismos.
- Supervisión de la realización del examen práctico.
- Inspección en recepción de laminados. Inspección visual conforme a los requisitos marcados por la Norma aplicable.
- Mecanizado de probetas para ensayo.
- Pruebas preliminares de conformidad de laminados: uniformidad, dureza.
- Mecanizado de probetas.
- Ensayos sobre laminados y soldaduras.
- Valoración de resultados e interpretación de los requisitos normativos.
- Certificado e informe individualizado por laminador y material.

**GAIKER**  
INFORME DE CUALIFICACIÓN DE LAMINADORES

Fecha de notificación de aptitud: \_\_\_\_\_ Norma de referencia para la cualificación: **EN 13121-3**

Nombre: \_\_\_\_\_ Laminador: Nombre: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_  
de la cualificación: \_\_\_\_\_

Centro / Institución de formación: \_\_\_\_\_

GRANDES TENDENCIAS

¿SE REALIZA NOTIFICACIÓN DE APTITUD?

UNIDADES DE MEDICIÓN DE RESULTADOS	CANTIDAD	TENDENCIA	NOTAS	REQUISITOS	RESULTADO
UNIDADES DE MEDICIÓN DE RESULTADOS DE PROBETA	0	0		7-82%	

RESULTADOS OBTENIDOS

Laminado	Resultado de notificación y ensayo
Código de laminado: _____ Fecha de notificación: _____ Procedimiento de notificación: _____ Tipo de ensayo: _____ Tipo de laminado: _____	Código de informe: _____ Ubicación de notificación: _____ Código de laminado: _____ Fecha de notificación: _____ Procedimiento de notificación: _____ Tipo de ensayo: _____ Tipo de laminado: _____
Código de laminado: _____ Fecha de notificación: _____ Procedimiento de notificación: _____ Tipo de ensayo: _____ Tipo de laminado: _____	Código de informe: _____ Ubicación de notificación: _____ Código de laminado: _____ Fecha de notificación: _____ Procedimiento de notificación: _____ Tipo de ensayo: _____ Tipo de laminado: _____
Código de laminado: _____ Fecha de notificación: _____ Procedimiento de notificación: _____ Tipo de ensayo: _____ Tipo de laminado: _____	Código de informe: _____ Ubicación de notificación: _____ Código de laminado: _____ Fecha de notificación: _____ Procedimiento de notificación: _____ Tipo de ensayo: _____ Tipo de laminado: _____

Considerando los resultados obtenidos del examen teórico, de las pruebas prácticas y de los procedimientos durante la notificación del laminado y los resultados de los ensayos, se concluye que el laminador es

**APTO/NO APTO**

conforme a los requisitos marcados por la Norma EN 13121-3, Anexo D

Observaciones: \_\_\_\_\_

El Director/a: \_\_\_\_\_ El Inspector: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

El presente certificado de aptitud constituye el primer y único documento válido con respecto a la cualificación de laminadores. El laminador no podrá realizar otros trabajos de notificación en el territorio de notificación hasta que se haya obtenido el certificado de aptitud.

### ► Valor del Servicio para el Cliente

- Obtención de un completo informe de cualificación basado en normativas de cálculo de reconocido prestigio (EN 13121-3, ASME RTP-1).
- Evaluación por comparación la habilidad de los laminadores y soldadores y obtención de buenas prácticas de trabajo.
- Obtención a partir de los laminados ensayados de propiedades base de diseño aplicables al cálculo de depósitos.
- Obtención de espesores reales de capas laminadas por evaluación de los laminados.

### ► Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER

- Experiencia en la normativa aplicable a la cualificación de laminadores.
- Experiencia en la cualificación de laminadores y obtención de características mecánicas de diseño de laminados.
- Laboratorio de análisis y ensayo focalizado al campo de los plásticos reforzados/composites.
- Acreditación ENAC (Nº 72/LE187) para la realización de ensayos sobre tanques y depósitos aéreos de PRFV conforme al Anexo D de la Norma EN 13121-3.
- Acreditación ENAC (Nº 72/LE187) para la realización de ensayos sobre plásticos y plásticos reforzados.



La fabricación de tanques y depósitos en poliéster reforzado con fibra requiere, tal y como establecen las Normas EN 13121-3, ASME RTP-1, la obtención de las propiedades del laminado o su verificación mediante ensayo de laminados tipo en un laboratorio acreditado.

Las Normas establecen unos valores mínimos de los laminados que en general penalizan el diseño frente a los valores reales de diseño obtenido del ensayo de laminados.

La aproximación para la obtención de los valores de diseño en ambas normas es diferente:

La Norma EN 13121-3 permite evaluar las propiedades de cada lámina obtenida con los diferentes tipos de refuerzo (MAT, Tejido de Roving, Roving unidireccional). Para un fabricante de calidad contrastada en sus laminados, el ensayo de las láminas permite por una parte obtener valores de diseño superiores a los establecidos en Norma y por otra reducir los factores de diseño aplicables.

La Norma ASME RTP-1 se basa fundamentalmente en el ensayo de laminados que contengan sólo mat (Tipo I) y/o laminados que sean combinación de MAT y tejido de Roving (Tipo II). La valoración de propiedades debe realizarse para la temperatura de diseño (sobre todo si esta excede los 65°C) y para cada combinación fibra resina utilizada.

Este servicio también es de aplicación para laminados obtenidos durante la fabricación de depósitos como medio de contrastar las propiedades finales del laminado obtenido con las utilizadas en el informe de diseño.



#### ► **Objetivo**

Obtención de las propiedades de diseño de láminas y laminados utilizados en la fabricación de tanques y depósitos de plástico reforzado con fibra de vidrio.

Comprobación de que las propiedades utilizadas en el diseño son satisfechas por los laminados realizados durante la fabricación del equipo o por recortes obtenidos del mismo.



#### ► **Descripción**

El servicio desarrollado consta de las siguientes etapas:

- Definición de número, tipos de laminado, dimensiones y requisitos de calidad aplicables a los mismos.
- Inspección en recepción de laminados.
- Pruebas preliminares de conformidad de laminados: uniformidad, porcentaje en fibra, dureza.
- Mecanizado de probetas.
- Ensayos sobre laminados.

- Obtención de espesores medios de capas laminadas.
- Obtención de valores de diseño para las diferentes propiedades mecánicas.
- Valoración de resultados frente a datos de diseño para laminados.

▶ **Valor del Servicio para el Cliente**

- Obtención de valores de diseño superiores a los mínimos exigidos por Norma.
- Reducción de los coeficientes de seguridad al poder minorar el factor de diseño aplicable conforme a EN 13121-3.
- Cumplimiento de la normativa respecto a la evaluación periódica de los valores de diseño obtenidos en los laminados.
- Obtención de espesores reales de capas laminadas por evaluación de los laminados.

▶ **Ventajas de Contratar el Servicio con GAIKER**

- Experiencia en la normativa aplicable.
- Laboratorio de análisis y ensayo focalizado al campo de los plásticos reforzados/composites.
- Acreditación ENAC para ensayos mecánicos en plásticos reforzados con fibra de vidrio.

# Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

## Centro Tecnológico GAIKER

Parque Tecnológico, Ed. 202. 48.170 Zamudio (Spain)

T.: +34 94 6002323 | [mark@gaiker.es](mailto:mark@gaiker.es)

[www.gaiker.es](http://www.gaiker.es)