BerriMat

ENERO 2012

ACTIMAT

Boletín externo ACTIMAT nº 4

2 COMPORTAMIENTO AL FUEGO EN CONDICIONES DE CARGA DE MATERIALES PARA APLICACIONES AERONAUTICAS

4 CURADO ULTRAVIOLETA DE COMPOSITES ESTRUCTURALES

6 MATERIALES TERMOELÉCTRICOS DE GRANO ULTRAFINO

9 CONGRESOS

10 NOVEDADES

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, BERRIKUNTZA, MERKATARITZA ETA TURISMO SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, INNOVACIÓN, COMERCIO Y TURISMO

COMPORTAMIENTO AL FUEGO EN CONDICIONES DE CARGA

COMPORTAMIENTO AL FUEGO EN CONDICIONES DE CARGA DE MATERIALES PARA APLICACIONES AERONAUTICAS

Autor: Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA)

A continuación se describen los ensayos y resultados correspondientes a los test de resistencia al fuego bajo aplicación real de carga llevados a cabo sobre distintos materiales para aplicaciones aeronáuticas. Los test se han realizado en el nuevo banco de ensayos de fuego bajo aplicación de carga desarrollado por el CTA. Los resultados se han comparado con los obtenidos, sobre los mismos materiales, en ensayos de resistencia al fuego convencionales según normativa aeronáutica.

Especímenes de ensayo

Se han ensayado cuatro especímenes de diferentes materiales procedentes de distintos componentes aeronáuticos reales:

A. Panel plano epoxy - fibra carbono correspondiente al cajón central del ala (300 mm x 300 mm x 6,3 mm)

B. Panel con stringers de fibra de carbono correspondiente al cajón central del estabilizador de cola (300 mm x 300 mm x 5,0 mm)

C. Espécimen metálico del fuselaje de una aeronave modelo A320 (300 mm x 300 mm x 3,5 mm)

D. Panel honeycomb de la bodega de carga de una aeronave modelo A320 (300 mm x 300 mm x 15,1 mm)

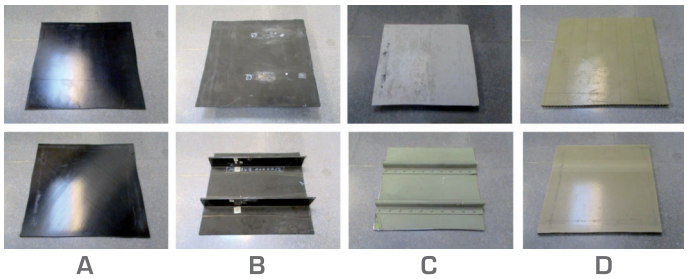


Figura 1: Materiales estudiados

Descripción de ensayos

Se han llevado a cabo dos tipos de ensayos:

- Ensayos de resistencia al fuego según normativa aeronáutica
- Ensayos combinados de resistencia al fuego y condiciones de carga

Ensayos de resistencia al fuego según normativa aeronáutica:

Este ensayo se realiza según la normativa aeronáutica vigente de la FAA, AC 20-135.

La prueba a realizar consiste en la aplicación de la llama estándar del quemador con el fin de comprobar si la configuración del material es "FIREPROOF" (no ocurre la penetración de las llamas a través de la muestra durante los 15 minutos de ensayo). La llama estándar (rango de temperatura de 1093 °C ± 83 °C y flujo de calor mínimo de 4.500 BTU/h) se aplica durante 15 minutos.

Ensayos combinados de resistencia al fuego y condiciones de carga:

Este ensayo se lleva a cabo cumpliendo las especificaciones estipuladas por la normativa vigente de la FAA (AC 20-135).

Al igual que el anterior, la prueba consiste en la aplicación de la llama estándar del quemador con el fin de comprobar si la configuración del material es "FIREPROOF". A diferencia del caso anterior el espécimen se encuentra sometido a cargas estáticas, las cuales simulan las fuerzas reales que el material soporta durante su puesta en servicio.

Configuración de los ensayos

Ensayos de resistencia al fuego según normativa aeronáutica:

Cada espécimen ha sido colocado entre dos placas de material aislante (ceraboard), las cuales realizaban un efecto sándwich sobre el espécimen permitiendo su sujeción. Los dos paneles aislantes permiten la exposición del espécimen a las llamas a través de un área de dimensiones 250 mm x 250 mm.

Con el fin de poder obtener medidas de temperatura en la cara fría de cada espécimen se ha colocado un termopar en el centro de la misma.

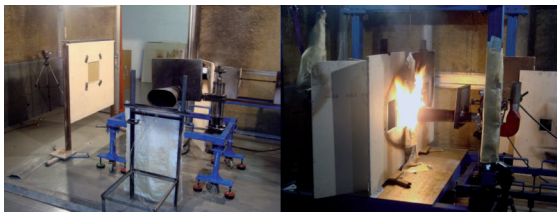


Figura 2: Ensayos de resistenacia al fuego según normativa aeronáutica.

Ensayos combinados de resistencia al fuego y condiciones de carga:

Se ha diseñado un rig de ensayos específico para permitir realizar ensayos con cargas estáticas de tracción de hasta 100 kN. Mediante paneles aislantes se protegen aquellas partes de la estructura que puedan ser afectadas por el fuego.

La carga establecida se ejerce por medio de un cilindro hidráulico que permite un control de la carga y desplazamientos aplicados sobre la probeta. Un cable de acero guiado mediante un sistema de poleas permite transmitir la carga desde el cilindro hidráulico hasta el espécimen.

La carga se aplica al espécimen por medio de unas mordazas de acero. Las mordazas se unen por un lado a la célula de carga en la parte inferior y al cable conector, que se une con el cilindro por la parte superior.

Para monitorizar los esfuerzos a los que los especímenes son sometidos se han utilizado dos células de carga. Por otro lado mediante una galga extensiometrica situada en el centro de la cara fría de cada espécimen se ha monitorizado la deformación que sufre el mismo. De esta forma se establece la carga a aplicar según los valores de deformaciones requeridos.

Resultados

Los resultados obtenidos sobre los cuatro materiales ensayados muestran, en el caso de los ensayos resistencia al fuego, como los tres materiales de material compuesto, dos de fibra de carbono-epoxy y un panel honeycomb, superan el test ya que no se produce penetración de llama durante los 15 minutos de aplicación de llama. Por el contrario el especimen de fuselaje metálico no supera el ensayo, produciéndose la penetración de la llama a 10 minutos 26 segundos de ensayo.

Tabla 1: Resultados de ensayo

Material	Carga aplicada (kN)	Temperatura máxima en cara fría (C°)		Tiempo de penetración de llama	
		Sin carga	Con carga	Sin carga	Con carga
A	19.15	320	230	< 15 min	2 min 43 s
B	9.4	319	180	< 15 min	2 min 29 s
C	9.4	613	277	10 min 26 s	1 min 02 s
D	4.5	292	110	< 15 min	52 s

Las cargas aplicadas sobre cada espécimen han sido establecidas de tal forma que simulen las deformaciones reales a las que cada material se ve sometido durante su vida útil a bordo de la aeronave.

En los ensayos combinados con aplicación de carga se observa una importante reducción en el tiempo de penetración de llama debido a la degradación de la matriz por la aplicación del fuego y por la consiguiente pérdida de propiedades mecánicas.

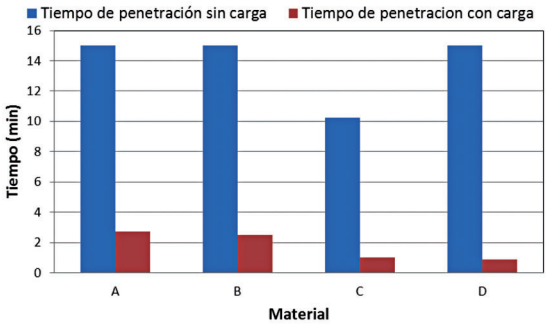


Figura 3: Diferencia de tiempo de penetración de llama entre los dos tipos de ensayos realizados

En todos los materiales, a excepción del material A, el tiempo de penetración coincide con la rotura del material. En este material por el contrario se produce inicialmente el paso de llama y posteriormente el fallo del material. ■

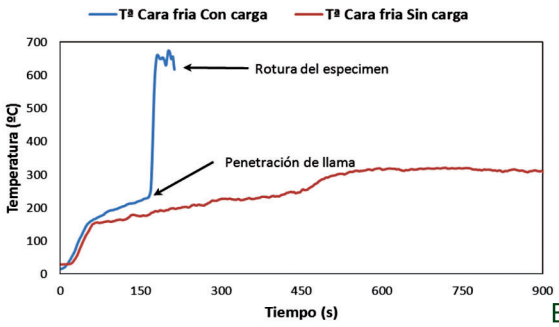


Figura 4: Evolución de la temperatura de la cara fría del material A obtenida en cada ensayo

CURADO ULTRAVIOLETA DE COMPOSITES ESTRUCTURALES

CURADO ULTRAVIOLETA DE COMPOSITES ESTRUCTURALES

Autores: Mondragon Goi Eskola Politeknikoa, IDEKO-IK4

Introducción y objetivos

Los composites de matriz polimérica son materiales estructurales de gran valor añadido que encuentran aplicación en sectores tan importantes para el País Vasco como la aeronáutica, la automoción, la construcción o la industria naval. Que los composites son materiales estructurales de primer nivel que permiten reducir el peso de las estructuras, mejoran la seguridad ante solicitaciones de fatiga e impacto, y que su resistencia a la corrosión es extraordinaria es sabido por todos los diseñadores de la industria. Pero no es menos cierto que los elevados costes de las materias primas, la baja automatización y la baja productividad de los procesos de fabricación limitan muchas veces la industrialización de soluciones en composites. Por todo ello, en la actualidad la industria de los composites está obligada a desarrollar nuevos materiales/proceso más respetuosos con el medio ambiente, más productivos y que requieran menores costes de producción [1].

Las propiedades finales del composite dependen tanto de las materias primas o constituyentes (matriz, fibra, aditivos), como del proceso de fabricación. Así, un composite de epoxy reforzado con fibra de carbono procesado mediante contacto a mano no se puede considerar un material estructural, mientras que si con los mismos constituyentes fabricamos el composite mediante autoclave obtenemos un material estructural con propiedades específicas excepcionales. Los elevados costes al proceso usando preimpregnados/autoclave están impulsando en los últimos tiempos a la industria, incluso a la aeronáutica, a desarrollar lo que se ha llamado tecnologías *out-of-autoclave* [1]. Entre estas tecnologías la infusión, las variantes de RTM (CRTM, TP-RTM, SQRTM, QuickStep…) y los métodos de curado rápido (ultravioleta, microondas, inducción) son las vías más interesantes [2]. En los sistemas convencionales la polimerización de la resina se induce mediante la combinación de temperatura y presión, lo que lleva a tiempos de curado del orden de horas, lo que penaliza fuertemente la productividad y limita el número de aplicaciones. El curado UV es un proceso de polimerización alternativo al curado térmico ya que reduce los tiempos de ciclo, consume menor cantidad de energía y reduce las emisiones volátiles. El curado UV requiere de una exposición directa de la radiación UV sobre la fotoresina, compuesta básicamente por el polímero de base y el fotoiniciador. El curado UV es una tecnología muy importante y ampliamente extendida en sectores en los que la productividad es elevada (recubrimientos poliméricos, tintas de impresión, adhesivos…), siendo el espesor de la capa de polímero pequeño y se deposita sobre substratos planos. Aún así, existen ciertas dificultades que impiden una rápida expansión de esta tecnología en el sector de los composites [3], ya que la diversidad de naturalezas químicas de las formulaciones de las resinas (cantidad de fotoiniciador, pigmentos, cargas…), posibilidades de configuración de lámparas de UV (longitud de onda, intensidad y duración de exposición, distancia…) y propiedades finales requeridas son muy amplias, por lo que es imposible desarrollar formulaciones genéricas.

El objetivo principal de la actividad (2.1.4. Composites de matriz orgánica reforzados, curados no convencionales), en base a lo expuesto anteriormente, consiste en *desarrollar formulaciones fotocurables para la fabricación de composites reforzados con fibra de vidrio con un tiempo de curado diez veces más corto, manteniendo siempre las propiedades mecánicas del material.*

Procesado de composites de gran espesor

Una de las mayores críticas del curado UV la dificultad de procesar laminados de gran espesor (palas aerogeneradores, cascos de barco, recipientes a presión…). Sin embargo, en el transcurso del proyecto surgió la idea de que *el curado del gran espesor no tenía por qué ser en un solo ciclo, sino que podría llegarse a fabricar mediante la superposición de capas finas curadas por UV.* Esta nueva hipótesis genera varias preguntas que se han respondido parcialmente durante este proyecto. Las más importantes son:

- ¿Cuánto más rápido es el curado UV con respecto al térmico?
- ¿Las prestaciones de las resinas fotocurables permiten obtener composites de prestaciones similares o incluso superiores a las actuales?
- ¿Los laminados curados de una sola vez y los obtenidos mediante el curado por UV de capas superpuestas presentan las mismas propiedades? Es decir, ¿la unión de las capas superpuestas es suficientemente resistente?

Resultados

Entre las diferentes matrices fotocurables se ha elegido la poliéster por su amplia utilización en la industria. En todos los casos se ha utilizado un mismo refuerzo de fibra de vidrio (tipo E, 300 g/cm^2, 0/90) y un mismo diseño de laminado (12 telas, 3 mm de espesor, ~45% en volumen de fibra). El método de fabricación ha sido la infusión y se han fabricado tres composites diferentes. El primero es el composite de referencia (denominado *"térmico"*) y ha sido curado térmicamente. El segundo ha sido curado por UV pero en una sola etapa (*"UV-macizo"*). El último ha sido curado por UV en dos fases (*"UV-capa/capa"*), en la primera se lamina y fotocura el composite con 6 telas, para volver a sobremoldear y fotocurar las otras 6.

Los termogramas isotérmicos del proceso de curado por UV obtenidos por fotocalorimetría (METTLER TOLEDO DSC 1) se muestran en la figura 1. Como se puede apreciar, la polimerización empieza de forma inmediata, sin ningún tiempo de incubación, y alcanza el pico en unos pocos segundos, para posteriormente descender (proceso autodecelerante) hasta alcanzar la tasa de conversión máxima. El efecto de la intensidad UV es apreciable tanto en la altura como en la posición del pico, siendo más alto y más rápido a medida que aumenta la intensidad. La tasa de conversión en dicho pico se encuentra entre el 18% y el 36%. La intensidad UV, por el contrario, no parece tener ningún efecto sobre el grado de conversión final. Por lo tanto, se puede concluir que la fotopolimerización es un proceso rápido y que genera polímeros de buena calidad.

Las propiedades mecánicas de los laminados han sido caracterizadas por flexión en tres puntos (ASTM D790-10) e impacto instrumentado sobre placa. En la figura 2 se recogen los resultados (tomando como referencia el curado térmicamente) de los composites. La rigidez de los tres composites son muy similares. La resistencia a la flexión es similar en los composites curados de forma másica, mientras que el fotocurado por capas presenta una mejor resistencia (a flexión e impacto).

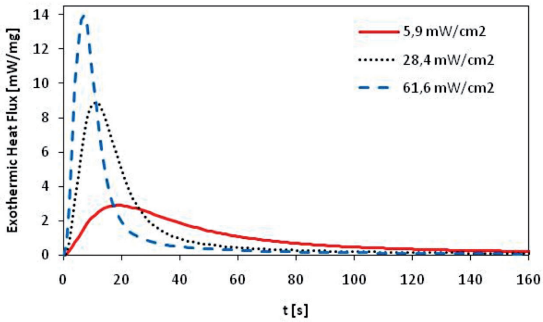


Figura 1: Curvas fotocalorimétricas características de la resina poliéster fotocurable.

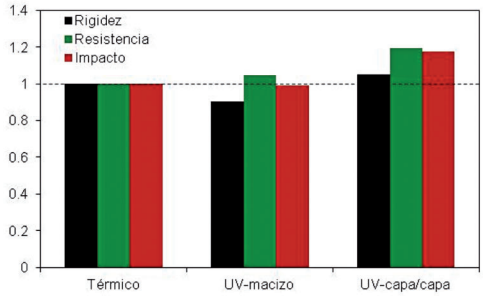


Figura 2: Propiedades mecánicas de los composites estudiados.

Conclusiones

Como resultado del presente proyecto se han sentados las bases de un nuevo proceso para la fabricación de composites de gran espesor mediante la superposición de capas finas polimerizadas por radiación UV. Los resultados obtenidos avalan las hipótesis que apuntan a un proceso más rápido y que permite fabricar composites de mejores propiedades. El curado por superposición de mejores propiedades que el curado por UV de una sola vez, incluso puede superar en prestaciones al composite curado con la tecnología actual. Las propiedades de la resina fotocurable son muy sensibles a las condiciones de curado, lo que implica que la puesta a punto y el control de los parámetros de proceso deben ser preciso. Esto solo puede hacerse desde el conocimiento en profundidad de los mecanismos de fotocurado y su influencia sobre las propiedades mecánicas, por lo que el trabajo de investigación tendrá que continuar y estudiar más en profundidad toda la problemática del procesado mediante UV de composites estructurales.

Referencias

[1] M. Bannister, "Challanges for compsoites into the next millenium-a reinforcement perspective", Composites: Part A, 32 (2001) 901-910.

[2] G.K. Young, "Composites defining the future of aerospace", 18th International Conference on Composite Materials, Jeju Island (Corea), Agosto 2011, Plenary Keynote Lecture 17.

[3] A. Endruweit , M.S. Johnson, A.C. Long, "Curing of composites by ultraviolet radiation: A review", Polym Compos, 27 (2006) 119-128.

MATERIALES TERMOELECTRICOS DE GRANO ULTRAFINO

MATERIALES TERMOELÉCTRICOS DE GRANO ULTRAFINO

Autor: CEIT-IK4

Como es bien sabido, la aplicación de un gradiente de temperatura en un material termoeléctrico (TE) induce una diferencia de potencial (y viceversa: Seebeck o efecto Peltier). En consecuencia, los gradientes de temperatura permiten generar energía eléctrica o, alternativamente, pueden diseñarse dispositivos de refrigeración a partir de energía eléctrica. El parámetro adimensional,

$$ZT = \frac{S^2\sigma}{\kappa}T$$

donde S es el coeficiente de Seebeck, σ y κ son, respectivamente, la conductividad eléctrica y térmica y T es la temperatura máxima absoluta del ciclo térmico, se emplea como "figura de mérito" de un material TE para su uso a la temperatura T. Un valor alto de la "figura de mérito" es deseable. Así, los mejores materiales TE deben combinar una alta conductividad eléctrica, con una conductividad térmica pequeña. Los materiales termoeléctricos tienen un papel importante que desempeñar en la recolección de energía o en dispositivos de refrigeración. Por ejemplo, será un factor clave para la mejora de la eficiencia energética de los automóviles y las plantas de generación de energía, donde se disipa un calor residual significativo.

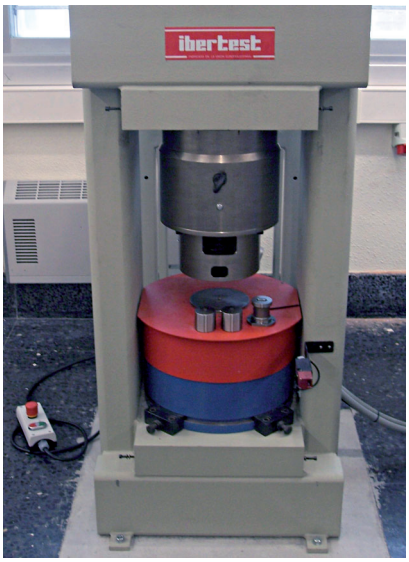
La reducción del tamaño (capas delgadas, materiales nanoestructurados, etc) mejora la ZT porque la conductividad térmica disminuye sin ningún tipo de reducción comparable de la conductividad eléctrica [1-3]. Muchos de los desarrollos actuales en los materiales TE de baja dimensión corresponden a películas delgadas (multicapas), nanopatterns, nanocompuestos... Sin embargo, estos materiales no puedes ser utilizados fácilmente en aplicaciones de uso masivo, tales como recuperación de calor en los automóviles, dispositivos de refrigeración TE a gran escala o dispositivos termo-solares de generación de energía eléctrica por razones económicas (alto costo y bajo rendimiento de las técnicas de deposición) y por razones de ingeniería (escala de tamaño de las piezas necesarias o la fiabilidad mecánica del sistema). Las técnicas actuales para la producción de materiales nanoestructurados TE a gran escala se basan en las rutas de la metalurgia de polvos con nano-partículas como materia prima o en tratamientos térmicos diseñados para inducir el control nano-precipitación.

En el trabajo que se está realizando en el Departamento de materiales de CEIT se trata de combinar rutas pulvimetalúrgicas con rutas de nanoestructuración mediante la aplicación de grandes deformaciones plásticas bajo altas presiones hidrostáticas (severe plastic deformation, SPD, en inglés) que puede ofrecer otra forma de mejorar el rendimiento de los materiales TE[4,5]. Para ello se cuenta con una prensa de torsión bajo presión (en inglés high pressure torsion, HPT) diseñada y desarrollada en CEIT con la que se pueden aplicar presiones de hasta 5 GPa sobre discos planos de 10 y 15 mm de diámetro y 1-2 mm de espesor.

Torsión bajo presión para la obtención de materiales de grano ultrafino

La torsión bajo presión [6,7] consiste en someter a una muestra a altas presiones hidrostáticas mediante un par de piezas macizas de acero de gran resistencia. Una de las piezas es rotada ejerciendo por fricción un par lo suficientemente grande como para lograr deformar plásticamente la muestra a ensayo. La aplicación simultánea de una gran presión hidrostática permite procesar materiales frágiles hasta deformaciones plásticas enormes. En la figura 1 se muestra el equipo diseñado

y desarrollado en CEIT que alcanza las 50 Tn lo que permite procesar muestras de 10 y 15 mm de diámetro y 1-3 mm de espesor. Con estas dimensiones se pueden alcanzar los 5 GPa de presión hidrostática.



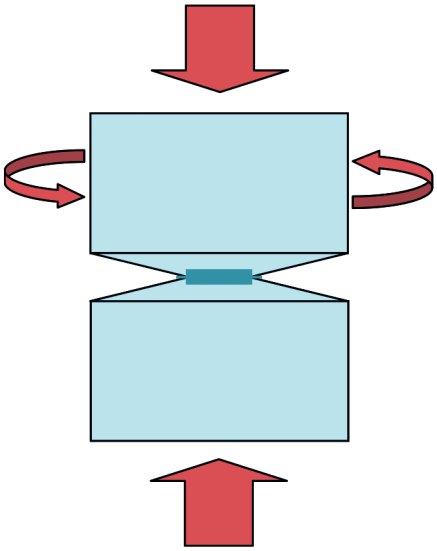


Figura 1: Dispositivo de HPT y esquema de funcionamiento.

La deformación efectiva por giro en la periferia de la muestra es de ε~20. La ruta de procesado mediante HPT ha sido optimizada para materiales dúctiles como el Al, Cu, Nb e incluso se han realizado ensayos sobre polvo de Aluminio consiguiendo densidades próximas al 100% a temperatura ambiente. La técnica parece por tanto muy prometedora para un amplio abanico de materiales. Sin embargo, el procesado mediante HPT de Bi_2Te no es una tarea sencilla debido a la gran fragilidad de este material.

Telururo de Bismuto como material base

El telururo de bismuto es un muy conocido material termoeléctrico de bajo punto de fusión (se funde a 585°C) con estructura trigonal. El comportamiento mecánico de Bi_2Te_3 es muy anisótropo y muestra un comportamiento muy frágil en el plano perpendicular al eje trigonal debido a la existencia de enlaces de Van der Waals muy débiles entre sucesivas capas de Te. De partida, disponemos de un polvo de tamaño muy irregular pero alta pureza (99.99%) con partículas de polvo de tamaño de en torno a 100 um.

Se diseñaron 4 rutas posibles para la fabricación de muestras densas de Telururo de Bismuto que se muestran en la tabla 1:

Método	Temperatura (°C)	Presión
Melting / Solidific.	650	-
Sinterizado	300-550	-
HotPress	400	30 MPa
HPT	25-200	3 GPa

Tabla 1: Esquema de las diferentes rutas de fabricación de las muestras de Bi_2Te_3

El objetivo final es la obtención de un material denso y de grano fino que posea una figura de mérito óptima que mejore sus propiedades termoeléctricas.

Resultados preliminares

Se han realizado las primeras medidas de densidad y dureza sobre las muestras procesadas mediante las diferentes técnicas de fabricación propuestas. Los resultados muestran una notable mejora tanto en densidad como en dureza de las muestras fabricadas por hot press (ver figura 2). Las muestras tratadas térmicamente a presión ambiental no logran sinterizarse en atmósfera de Ar e incluso sufren una pérdida de masa (y de densidad) a temperaturas cercanas a la de fusión debido probablemente a una pérdida por sublimación de Te.

Por otra parte, una vez desarrollada y optimizada la técnica de HPT en CEIT, se realizaron también los primeros ensayos de HPT sobre compactos en verde (densidad en verde ~90%) del polvo de partida y

se constató la dificultad la dificultad que entraña el procesamiento de estas muestras mediante HPT. Así, los primeros ensayos daban lugar a muestras poco consistentes debido al desmoronamiento estructural al aplicar la presión hidrostática. Para evitar este colapso, se decidió embeber los compactos en un anillo de cobre metálico que permite aplicar presiones elevadas previas al HPT. Los resultados son satisfactorios como se muestra en la figura 3. Se obtienen densidades cercanas al 100% y una buena consistencia de los compactos.

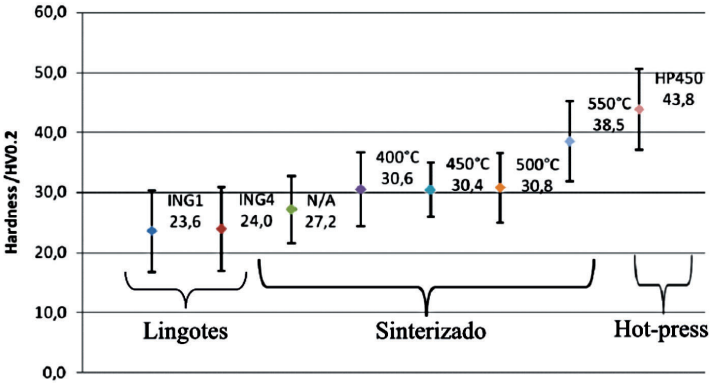
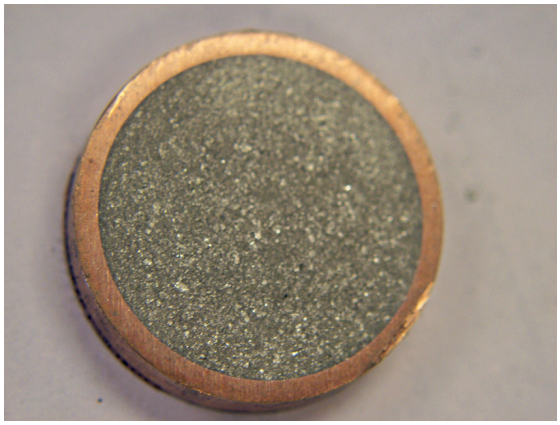


Figura 2: Medida de dureza sobre las diferentes rutas de fabricación.



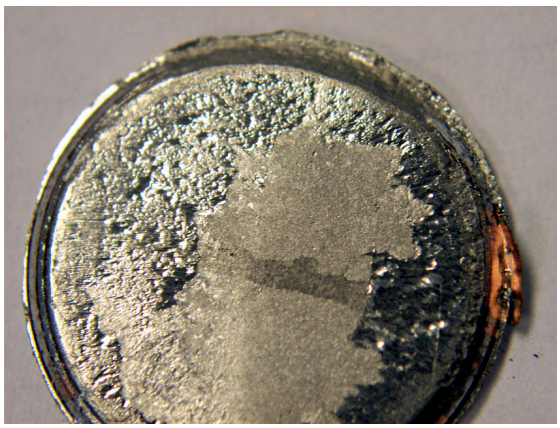


Figura 3: Ejemplo de un compacto de Bi2Te3 previo a HPT y tras procesarlo mediante HPT a 3 GPa y 5 giros.

El trabajo está en curso y en un futuro queremos profundizar en las siguientes líneas:

1) Caracterización microestructural completa de las muestras procesadas mediante EBSD/FEG-SEM y TEM.

2) Optimizar el procesamiento de HPT sobre muestras de Bi2Te3 y combinar las diferentes rutas de fabricación con HPT.

3) Rayos-X para determinar las fases presentes y la textura cristalográfica que se consigue tras HPT.

4) Medidas de conductividad térmica de las muestras obtenidas.

5) Dilatometría y DSC para entender los fenómenos que se dan durante los tratamientos térmicos.

Bibliografía:

1.- Dresselhaus MS, Chen G, Ren ZF, Dresselhaus G, Henry A, Fleurial JP, J. Metals, 61 (2009) 86-90

2.- Pichanusakorn, P. and Bandaru, B., Mater. Sci. Eng. Reports, 67 (2010) 19-63.

3.- Sun ZM, Hashimoto H, Keawprak N, Ma AB, J. Mater. Res., 20 (2005) 895-903

4.- Sun ZM, Hashimoto H, Keawprak N, Ma AB, J. Mater. Res., 20 (2005) 895-903

5.- Itoh T., Kadoi T, Kanetake N., Mater. Trans., 48 (2007) 2056-2061.

6.- A. P. Zhilyaev, and T. G. Langdon, "Using high-pressure torsion for metal processing: fundamentals and applications". Progress in Materials Science, 53, (6), 893-979 (2008).

7.- Bridgman PW. Studies in large plastic flow and fracture. New York, NY, USA: McGraw-Hill; 1952

CONGRESOS

- **7-8 de Enero de 2012: "2nd International Conference on Advanced Material Research (ICAMR 2012)",** Chengdu, China. Para más información: **http://www.icamr.org/cfp.htm**
- **7-8 de Enero de 2012: "International Conference on Mechanical, Automotive and Materials Engineering (ICMAME'2012)",** Dubai, Emiratos Árabes. Para más información: **http://psrcentre.org/listing.php?subcid=34&mode=detail**
- **1-6 de Febrero de 2012: "Plastindia",** Delhi, India. Para más información: **http://www.plastindia.org**
- **7-8 de Febrero de 2012: "1st International Conference on Nanostructures and Nanomaterials, Science and Application",** Masjedsoleyman, Irán. Para más información: **http://nanotech2012.org**
- **8-10 de Febrero de 2012: "Compotec 2012 - 4th International Exhibition on Composites and Related Technologies",** Carrara, Italia. Para más información: **http://www.compotec.it/uk/index.asp**
- **14-15 de Febrero de 2012: "Injection moulding (Spritzgieben) 2012",**Baden-Baden, Alemania. Para más información: **http://www.vdi.de/spritzgiessen**
- **15-18 de Febrero de 2012: "NanoSciTech-2012",** Chandigarh, India. Para más información: **http://www.nanoscitech2012.com**
- **28-29 de Febrero de 2012: "Marine Coatings",** Berlín, Alemania. Para más información: **http://www.european-coatings.com/ecc**
- **6-9 de Marzo de 2012: "SmartSurfaces2012: Solar & Biosensor Applications",** Dublín, Irlanda. Para más información: **http://www.smartsurfaces2012.ie**
- **13-14 de Marzo de 2012: "Fire Retardant Coatings",** Berlín, Alemania. Para más información: **http:// www.european-coatings.com/ecc**
- **14-15 de Marzo de 2012: "5th International Congress on Bio-based Plastics and Composites",** Colonia, Alemania. Para más información: **http:// www.biowerkstoff-kongress.de**
- **15-16 de Marzo de 2012: "2012 IEEE International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS)",** Tamilnadu, India. Para más información: **http://www.karunya.edu/ece/icdcs12/**
- **11-15 de Marzo de 2012: "SPIE Smart Structures/NDE",** San Diego, California, USA. Para más información: **http://spie.org/x12228.xml#**
- **13-16 de Marzo de 2012: "International Conference and Workshop on Nanostructured Ceramics and other Nanomaterials",** Delhi, India. Para más información: **http://icwncn.du.ac.in/**
- **20-21 de Marzo de 2012: "Nano Enhacers for Plastics",** Bruselas, Bélgica. Para más información: **http:// www.plastics-events.com**
- **22-23 de Marzo de 2012: "Green Polymer Chemistry 2012",** Colonia, Alemania. Para más información: **http://www2.amiplastics.com/Events/Event.aspx?code=C412&sec=1853**
- **27-29 de Marzo de 2012: "JEC Show Paris 2012",** Paris, Francia. Para más información: **http://www.jeccomposites.com/**

NOVEDADES

NUEVAS INVERSIONES EN GAIKER-IK4

Horno Microondas. Para el desarrollo de nuevas formulaciones susceptibles de curarse mediante microondas, se ha adquirido un nuevo equipo de calentamiento, el horno Hephaistos VHM 100/100, para curados no convencionales de composites. Con el objetivo alcanzar ahorros energéticos mediante tiempos de ciclo más cortos y debido a que no existe pérdida de calor al no ser necesario calentar la cámara interna del horno, produciendo calentamiento específicamente en el material. También se esperan obtener mejores propiedades mecánicas en los materiales curados por microondas, debido a un calentamiento más homogéneo frente a las estufas convencionales. La adquisición del equipo horno microondas Hephaistos VHM 100/100 ha sido posible gracias a la cofinanciación del proyectos europeo "Fire Resist: developing novel fire-resistant high performance composites", grant agreement 246037, dentro del programa Large-scale integrating Project: FP/-NMP-2009-LARGE-3, y mediante la convocatoria del gobierno vasco "Solicitud de ayuda para gran equipamiento científico", del departamento de educación, universidades e investigación.

Molde de inyección y sonda de presión/temperatura. Molde monitorizado que nos permitirá medir presión y temperatura en la cavidad. Esto nos permite modelizar el comportamiento en las actividades relacionadas con la reproducción de superficies. Para ello se ha adquirido el molde en sí, las sondas de P y T y el amplificador/conversor de señal necesario para poder recogerlas. Tanto la sonda mixta (P+T) y el amplificador son de la marca KISTLER. La inversión se ha financiado dentro del convenio con el Ministerio de Ciencia e Innovación.

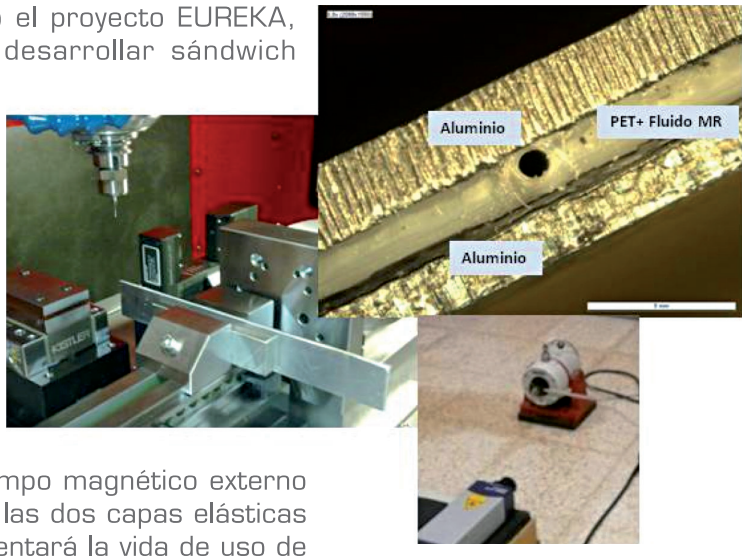
TEKNIKER MIEMBRO ACTIVO DE LA RED DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA CARBONINSPIRED

La finalidad de esta red es poner los nanomateriales al alcance de las empresas, proporcionándoles la ayuda necesaria para trasladar estas innovaciones a sus procesos y productos a través de servicios gratuitos de análisis de mercado, vigilancia tecnológica y transferencia de conocimiento. Con el fin de demostrar la potencialidad de las nanotecnologías dentro de los sectores de construcción y automoción, el consorcio está actualmente desarrollando tres demostradores prototipo. Los resultados obtenidos hasta el momento son muy prometedores. Para asesorar y dar soporte a las empresas en la vía de la innovación, el consorcio editará una guía de buenas prácticas durante el año próximo de forma que ayude a las empresas a iniciarse en el campo de las nanotecnologías. Esta guía estará disponible en breve en la plataforma virtual www.carboninspired.com solamente para empresas previamente registradas como miembros de la red. Por otro lado, se ha planificado la realización de seminarios de divulgación y workshops de transferencia. El primero de ellos tendrá lugar el próximo 12 de Junio 2012 en Eibar (España) y el segundo tendrá lugar en Pessac (Francia). Estos seminarios se llevarán a acabo en cada una de las regiones del Espacio SUDOE que conforman el consorcio, de forma que el radio de acción cubra el mayor territorio posible y de forma que permita involucrar a las empresas en el desarrollo de nuevos materiales con nanopartículas carbonosas. La agenda de cada seminario estará disponible en breve en nuestra página web.

CarbonInspired

MAGSAN (MAGNETORHEOLOGICAL SANDWICH)

El grupo de Fluidos de MGEP ha conseguido el proyecto EUREKA, MAGSAN (E1-6744), en el que se van a desarrollar sándwich magnetorreológicos junto con una empresa nacional (REPLASA) y otra alemana (KÖMMERLING). Los materiales magnetorreológicos (MR) se caracterizan por la rápida variación de sus propiedades reológicas ante la aplicación de un campo magnético, por ello son adecuados en aquellas aplicaciones que requieren un control del comportamiento mecánico en un amplio ancho de banda de frecuencias de excitación. En este proyecto se van a diseñar y analizar sándwich magnetorreológicos (SMR), en los que su rigidez y amortiguamiento se controla mediante un campo magnético externo que actúa sobre el fluido MR embebido entre las dos capas elásticas que definen el SMR. Este nuevo material aumentará la vida de uso de los componentes al reducir las vibraciones a las que se ve sometido; reducirá la contaminación acústica y mejorará el confort y la seguridad al trabajar en unas condiciones óptimas con la adecuada rigidez, amortiguamiento y viscosidad.



NUEVA TESIS DOCTORAL – DRA. BEATRIZ GASTÓN GARCÍA UNIVERSIDAD DE BARCELONA (UB). CIDETEC-IK4

El 18 de noviembre de 2011 la Dra. Beatriz Gastón García del Centro Tecnológico CIDETEC-IK4 llevó a cabo la defensa de la Tesis Doctoral "Anodizado de aluminio. Nuevas aportaciones a la resolución de problemas tecnológicos" en la Facultad de Químicas de Barcelona. Esta tesis ha sido realizada en el Departamento de Tratamiento de Superficies, bajo la dirección de la Dra. Eva García Lecina (Jefe de la Unidad de Recubrimientos del Departamento de Tratamiento de Superficies de CIDETEC-IK4) y del Dr. Carlos Müller Jevenois (Profesor del Departamento de Química Física de la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona).

Desde hace décadas, el anodizado de aluminio ha despertado un importante interés científico y tecnológico debido a que permite producir películas dieléctricas, desarrollar capas decorativas mediante la incorporación de pigmentos, mejorar la adherencia de acabados orgánicos posteriores e incrementar la resistencia a la corrosión, dureza y/o resistencia al desgaste de los sustratos tratados. Gracias a estas aplicaciones se ha convertido en un acabado indispensable en sectores como arquitectura, automoción, aeronáutica, electrónica, etc. Sin embargo, el proceso de anodizado utilizado a nivel industrial no ha experimentado grandes cambios desde sus primeras aplicaciones, por lo que, algunos de los problemas o limitaciones que aparecen de forma recurrente están todavía sin resolver.

El objetivo de la presente tesis se ha centrado en el estudio de diferentes problemas tecnológicos inherentes al proceso de anodizado de aluminio y en la búsqueda de posibles respuestas y alternativas prácticas para su prevención. Dentro de este marco, el trabajo de investigación se ha dividido en tres líneas de acción estratégica. En la primera de ellas, se ha analizado con detenimiento la aparición del quemado o burning durante la oxidación anódica del aluminio. En la segunda, se ha estudiado la mejora de las propiedades tribológicas de las capas de alúmina porosa mediante su funcionalización con compuestos de bajo coeficiente de fricción. La tercera y última, se ha focalizado en el desarrollo y la optimización de un proceso de anodizado válido para aleaciones de aluminio ricas en silicio y cobre.

información

Ikerlan S.Coop
Pº J.M. Arizmendiarrieta, 2
20500 Arrasate - Mondragón - GIPUZKOA
Fernando Martínez 943 71 24 00
fmartinez@ikerlan.es

Maier Technology Centre-MTC
Polígono Industrial Arabieta
Apartado 51
48300 Gernika - BIZKAIA
Mario Ordóñez 94 625 92 65
marord@mtc.maier.es

Fundación Cidetec
Parque Tecnológico de Miramón
Paseo Miramón, 196
20009 Donostia - GIPUZKOA
Soledad Larrocha 943 30 90 22
slarrocha@cidetec.es

Tekniker - Ik4
Otaola, 20 - PK 44
20600 Eibar - GIPUZKOA
Iñaki Bravo 943 206 744
ibravo@tekniker.es

Ceit - Ik4
Parque Tecnológico de San Sebastián
Paseo Mikeletegi, 48
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Santiago Miguel Olaizola 943 21 30 76
yolaizola@ceit.es

Ideko - Ik4
Arriaga Kalea, 2
20870 Elgoibar - GIPUZKOA
Raúl Alberdi 943 74 80 00
ralberdi@ideko.es

CTA
Juan de la Cierva, 1
Parque Tecnológico de Álava
01510 Miñano - ALAVA
Idurre Sáez 945 29 69 24
iocariz@ctaero.com

Grupo de Investigación en Metalurgia Física
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jose Mª San Juan 94 601 24 78
wmpsanuj@lg.ehu.es

Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jon Gutiérrez 94 601 25 53
jon@we.lc.ehu.es

Laboratorio de Química Macromolecular
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jose Luis Vilas 94 601 59 67
gfpvivij@lg.ehu.es

Mondragón Goi Eskola Politeknikoa (MGEP)
Loramendi, 4 - Aptdo. 23
20500 Mondragón - GIPUZKOA
Jon Aurrekoetxea 943 79 47 00
jaurrekoetxea@eps.mondragon.edu

Tecnalia Corporación Tecnológica

DIVISIÓN INDUSTRIA Y TRANSPORTE

UNIDAD DE TRANSPORTE

Materiales Funcionales y Tecnología de Partículas
Mikeletegi Pasealekua, 2
Parque Tecnológico de San Sebastián
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Nieves Murillo 902 760 002
nieves.murillo@tecnalia.com

Conformado y Sistemas de Fabricación Inteligente
Parque Tecnológico - Edif. 202
48170 Zamudio - BIZKAIA
Mercedes Ferros 902 760 002
mercedes.ferros@tecnalia.com

UNIDAD DE SISTEMAS INDUSTRIALES

Sistemas de Producción y Automatización
Mikeletegi Pasealekua, 7
Parque Tecnológico de San Sebastián
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Mariola Rodríguez 902 760 002
mariola.rodriguez@tecnalia.com

Para solicitar información acerca de estos artículos y publicaciones, contactar con

SANDRA ALLUE
GAIKER-IK4
CENTRO TECNOLÓGICO

Parque Tecnológico, Edificio 202
48170 Zamudio BIZKAIA SPAIN
Tel.: 34 94 600 23 23
Fax: 34 94 600 23 24
e-mail: allue@gaiker.es
http://www.actimat.es

Depósito Legal:
BI-941/2011
© Actimat