



aitex[®]
textile research institute

HONEYTEX

2021

Prototipado y validación
de un nuevo proceso de
fabricación de
honeycombs





Contenido

1. Ficha técnica del proyecto	3
2. Antecedentes y motivaciones	4
3. Objetivos del proyecto	5
4. Plan de trabajo.....	6
5. Resultados obtenidos	8
6. Impacto empresarial	18
7. Colaboradores externos destacados	19



1. Ficha técnica del proyecto

Nº EXPEDIENTE	IMAMCI/2021/1
TÍTULO COMPLETO	HONEYTEX 2021 - Prototipado y validación de un nuevo proceso de fabricación de honeycombs
PROGRAMA	Plan de Actividades de Carácter no Económico 2021
ANUALIDAD	2021
PARTICIPANTES	(SI PROCEDE)
COORDINADOR	(SI PROCEDE)
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL www.ivace.es
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870



**GENERALITAT
VALENCIANA**



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius i Treball, a través de IVACE (Institut Valencià de Competitivitat Empresarial)



2. Antecedentes y motivaciones

El tamaño de mercado global de material sándwich de núcleo honeycomb se valoró en 1.300 millones de dólares en 2019 y se prevé que genere 2.100 millones de dólares para 2027. También se prevé que el mercado experimente un crecimiento a una tasa compuesta anual de 6,2% de 2020 a 2027 (fuente: Allied Market Research. Honeycomb Sandwich Material Market). Esto corrobora que el sector de los honeycombs presenta una buena expectativa de crecimiento de cara al futuro, pudiendo dar lugar a oportunidades de negocio con los desarrollos a realizar en el proyecto HONEYTEX 2021.

Actualmente los honeycombs que se pueden encontrar de altas prestaciones mecánicas presentan un coste bastante elevado y los de menor precio se quedan cortos de dichas prestaciones mecánicas. Además, la mayoría de los honeycombs que se pueden encontrar a día de hoy presentan una gran dificultad de reciclado.

Por otra parte, los materiales base que forman los honeycombs son bastante limitados. Debido a esto a las empresas les es difícil la obtención de núcleos de unas prestaciones más elevadas a unos precios razonables, por lo que descartan este tipo de soluciones y adoptan materiales de núcleos más baratos como espumas, maderas, corchos, etc., que se quedan cortos de prestaciones o incrementan el peso del producto final. En la siguiente tabla se pueden observar los diferentes tipos de honeycombs comerciales más comunes comparado con los desarrollados en el proyecto.

Los honeycombs que se están desarrollando en el proyecto HONEYTEX 2021 presentan un rendimiento de propiedades medias altas, comparado con los honeycombs que se pueden encontrar comercialmente. Por tanto, se encuentran a término medio entre los núcleos poliméricos y de altas prestaciones utilizados en el sector aeronáutico y aeroespacial.





3. Objetivos del proyecto

El objetivo principal del proyecto HONEYTEX 2021 es el diseño y construcción de un equipo semi-industrial de termocompresión en continuo para el desarrollo de honeycombs. Así como también la optimización del proceso de fabricación y mejora del rendimiento mecánico y económico de la nueva generación de honeycombs.

En cuanto a los objetivos específicos:

- Realización de pruebas a escala de laboratorio con planta piloto de fabricación de honeycombs en continuo para la optimización de los parámetros de procesado, con el objetivo de mejora del diseño del equipo semi-industrial y garantizar la escalabilidad.
- Fabricación de la planta experimental semi-industrial.
- Optimización de la composición de los no tejidos híbridos base para el aumento de la resistencia mecánica de la nueva generación de honeycombs sin incremento de peso. Obtención de honeycombs con rendimientos mecánicos medio-altos.
- Desarrollo y optimización de procesos continuos de adhesión y cortado de los honeycombs con el objetivo de automatizar y aumentar la velocidad de estos procesos.
- Optimización de procesos para la reducción de costes de fabricación frente a tecnologías actuales y estudio de validación, viabilidad técnica y económica completa del proyecto.



4. Plan de trabajo

PT0. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.

A.0.1. Gestión y seguimiento del proyecto.

PT1. PLANTEAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA.

A.1.1. Preparación de la propuesta técnico-económica.

A.1.2. Definición de los recursos necesarios.

A.1.3. Definición del plan de comunicación.

A.1.4. Definición de los prototipos a realizar.

A.1.5. Definición de los niveles de partida y niveles objetivo.

PT2. EJECUCIÓN TÉCNICA.

A.2.1. Estado del arte/viabilidad técnica/IPR.

A.2.2. Experimental.

A.2.3. Caracterización.

A.2.4. Análisis y reingeniería.

A.2.5. Coordinación técnica y validación.

PT3. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y DIFUSIÓN.

A.3.1. Mercado (empresas).

A.3.2. VIETI.

PT4. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS. INFORME EJECUTIVO.

A.4.1. Implementación del plan de comunicación/difusión.

A.4.2. Informe ejecutivo.

PT5. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.

A.5.1. Supervisión y seguimiento del proyecto.



ACTIVIDAD		CRONOGRAMA DE ACTUACIONES											
		2020											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PT0	GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
A.0.1	GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
PT1	PLANTEAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA												
A.1.1	PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA												
A.1.2	DEFINICIÓN DE LOS RECURSOS NECESARIOS												
A.1.3	DEFINICIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIÓN												
A.1.4	DEFINICIÓN DE LOS PROTOTIPOS A REALIZAR												
A.1.5	DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE PARTIDA Y NIVELES OBJETIVO												
PT2	EJECUCIÓN TÉCNICA												
A.2.1	ESTADO DEL ARTE/VIABILIDAD TÉCNICA/IPR												
A.2.2	EXPERIMENTAL												
A.2.3	CARACTERIZACIÓN												
A.2.4	ANÁLISIS Y REINGENIERÍA												
A.2.5	COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN												
PT3	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y DIFUSIÓN												
A.3.1	MERCADO (EMPRESAS)												
A.3.2	VIETI												
PT4	COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS. INFORME EJECUTIVO												
A.4.1	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIÓN/DIFUSIÓN												
A.4.2	INFORME EJECUTIVO												
PT5	SUPERVISIÓN Y SEGUIMIETO DEL PROYECTO												
A.5.1	SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												



5. Resultados obtenidos

El objetivo principal del proyecto HONEYTEX 2021 es el diseño y construcción de un equipo semi-industrial de termocompresión en continuo para el desarrollo de honeycombs. Así como también la optimización del proceso de fabricación y mejora del rendimiento mecánico y económico de la nueva generación de honeycombs.

En la optimización del proceso de desarrollo de los honeycombs se ha realizado en diferentes etapas para la correcta consecución del proyecto.

- Optimización de los no tejidos base de fabricación de los honeycombs.
- Optimización de la planta piloto de fabricación de honeycombs como base de diseño y construcción del equipo semi-industrial.
- Optimización del proceso de ensamblaje de los honeycombs y de las prestaciones finales.

Brevemente se describe cada una de las etapas que se han optimizado para una mayor comprensión de lo realizado.

OPTIMIZACIÓN DE LOS NO TEJIDOS BASE DE FABRICACIÓN DE LOS HONEYCOMBS.

En el proceso de optimización de los no tejidos se ha tenido en cuenta el comportamiento de éstos en los pasos siguientes de formación del honeycomb mediante termocompresión en continuo en el equipo honeycomb desarrollado a escala de laboratorio. En base a la experiencia generada en el proyecto HONEYTEX de 2020 se tiene una base del comportamiento de los no tejidos en la planta piloto de fabricación honeycomb. Según composición de los no tejidos se puede mejorar la resistencia del honeycomb final, así como también del propio proceso de fabricación. En este caso se ha centrado la optimización en dos no tejidos base, el no tejido de residuo textil (de prestaciones mecánicas intermedias y el de menor coste) y el no tejido de carbono (de altas prestaciones mecánicas y el de mayor coste).

Teniendo la experiencia de los honeycombs desarrollados en el proyecto anterior titulado HONEYTEX, se pudo identificar la composición estándar más adecuada para la formación de un honeycomb funcional, no obstante, para la obtención de una resistencia lo más optimizada posible se necesita de un estudio más exhaustivo. Es por ello que se han obtenido nuevos no tejidos con unas composiciones optimizadas para la obtención de unos honeycombs con mejores propiedades mecánicas.

A continuación, se enumeran los diferentes no tejidos base que se han ido probando en el presente proyecto para la obtención de los honeycombs.



Tabla de los diferentes no tejidos que se han considerado en el proyecto.

REFERENCIA	COMPOSICIÓN	p/p (%)	GRAMAJE
TNT1	Fibra poliéster blanco	75	1000
	Fibra bicomponente (co-poliéster/poliéster)	25	
TNT2	Fibra poliéster reciclado multicolor	75	800
	Fibra bicomponente (co-poliéster/poliéster)	25	
TNT3	Fibra de carbono	40	250
	Fibra de polipropileno	60	
TNT4	Fibra de residuo textil	40	250
	Fibra de polipropileno	60	
TNT5	Fibra de carbono	40	250
	Fibra de poliéster	60	
TNT6	Fibra de residuo textil	40	250
	Fibra de poliéster	60	
TNT7	Fibra de carbono	25	250
	Fibra de polipropileno	75	
TNT8	Fibra de residuo textil	20	250
	Fibra de polipropileno	80	
TNT9	Fibra de PYROTEX	40	250
	Fibra de polipropileno	60	

Con estos no tejidos se procedió a la realización de la termocompresión plana en continuo para la adaptación del propio no tejido al proceso de formación de la proforma de medio hexágono que conformará finalmente el honeycomb.

El proceso de termocompresión plana produce en el no tejido que se funda la parte de las fibras termoplásticas, consiguiendo que se distribuya uniformemente en toda la extensión del no tejido consiguiendo una especie de cartulina plastificada. A continuación, se muestran unas imágenes donde se puede observar mejor el procedimiento de termocompresión plana, así como también el resultado final del no tejido sin procesar y procesado.



Proceso de termocompresión continua plana de los no tejidos base de formación de los honeycombs.



En la siguiente tabla se muestra un resumen de las termocompresiones continuas planas que se han enumerada anteriormente. De esta manera se ha podido determinar qué tipo de no tejido era el más adecuado para el desarrollo de las preformas de honeycomb y posteriormente el honeycomb completo.

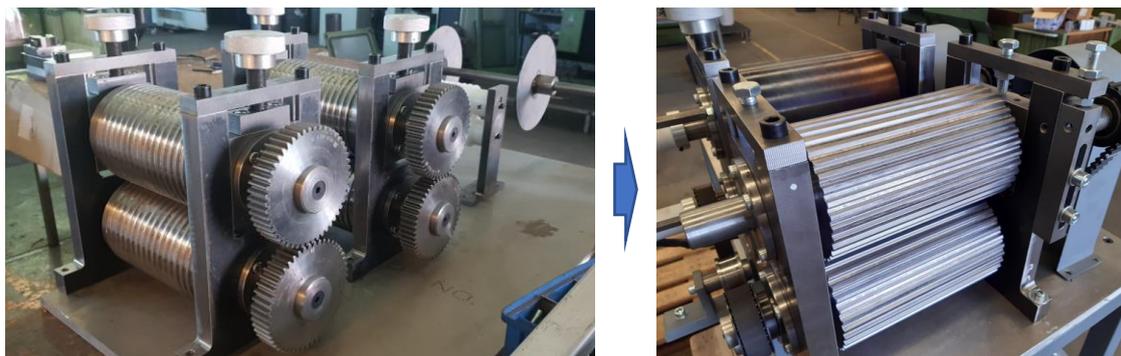
Resultado del proceso de termocompresión continua plana de los no tejidos base de los honeycombs..

REFERENCIA	COMPOSICIÓN
TNT1	Se han tenido dificultades en el procesado al ser un no tejido bastante grueso. Tras la optimización de los parámetros se obtiene una lámina plástica con un espesor de 0,96 mm. Presenta un comportamiento algo quebradizo.
TNT2	Al tener un gramaje más bajo que el anterior se pudo obtener un material con algo menos de espesor 0,84 mm. Presenta un comportamiento algo quebradizo.
TNT3	Preforma de no tejido obtenida perfectamente. Espesor de 0,52 mm.
TNT4	Preforma de no tejido obtenida perfectamente. Espesor de 0,56 mm.
TNT5	En este caso se ha obtenido una preforma de no tejido termoconformado que presenta una estructura bastante quebradiza, por lo que puede presentar bastantes dificultades a la hora de formación del honeycomb. Espesor de 0,42 mm.
TNT6	En este caso ha ocurrido de forma similar a la preforma de no tejido anterior, se ha obtenido un no tejido termoconformado que presenta una estructura bastante quebradiza, por lo que puede presentar bastantes dificultades a la hora de formación del honeycomb. Espesor de 0,49 mm.
TNT7	Preforma de no tejido obtenida perfectamente. Espesor de 0,58 mm.
TNT8	Preforma de no tejido obtenida perfectamente. Espesor de 0,61 mm.
TNT9	Preforma de no tejido obtenida perfectamente. Espesor de 0,51 mm.

A partir de esta optimización de los no tejidos se pasó a la parte de optimización de la planta piloto de honeycombs.

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA PILOTO DE FABRICACIÓN DE HONEYCOMBS COMO BASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL EQUIPO SEMI-INDUSTRIAL.

En este punto se ha realizado la optimización del proceso de fabricación de la planta piloto de honeycombs. Tras las pruebas realizadas en 2020 con el equipo de laboratorio desarrollado se pudieron considerar mejoras para la optimización del proceso de fabricación de los honeycombs. Estas modificaciones se realizaron de manera que mejoraba la homogeneidad del procesado, así como el aumento de la velocidad de fabricación. Esta nueva modificación mejoró la estabilidad de formación además de proporcionar la posibilidad de aumento de las dimensiones de formación de los honeycombs finales sin variar las dimensiones de los rodillos formadores.



Optimización de la planta piloto de fabricación de honeycombs.

Mediante estas modificaciones para la optimización completa de la planta piloto honeycomb y, por tanto, del proceso de fabricación de los honeycombs, se ha tenido una correcta base para poder emprender los trabajos de diseño y construcción del demostrador de equipo semi-industrial de fabricación de honeycombs. De esta manera se ha podido garantizar la correcta escalabilidad de escala laboratorio a escala semi-industrial.

Debido al proceso de protección de la tecnología bajo patente no se pueden mostrar imágenes del demostrador de equipo de desarrollo de la nueva generación de honeycombs (Patente Nacional 202131217 "Equipo de termocompresión para la fabricación de placas reciclables de panal de abeja y procedimiento empleado con el mismo").

En las pruebas de optimización realizadas con la planta piloto se lograron obtener diferentes tipos de honeycombs. Tras el proceso de termocompresión se procedió al cortado de las placas obtenidas para proceder a su posterior pegado con un adhesivo de base poliolefina de alta compatibilidad con el PP. El esquema siguiente se muestra con mayor detalle el proceso seguido para la formación de la nueva generación de honeycombs.



Esquema del proceso seguido para la obtención de la nueva generación de honeycombs desarrollados en el proyecto.

A continuación, se muestra cada uno de los desarrollos de honeycombs considerados en el proyecto, pudiendo observar el proceso de transformación desde el no tejido hasta la construcción del núcleo.



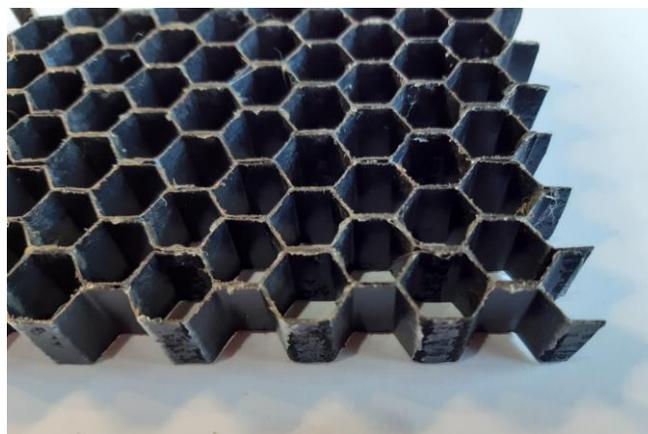
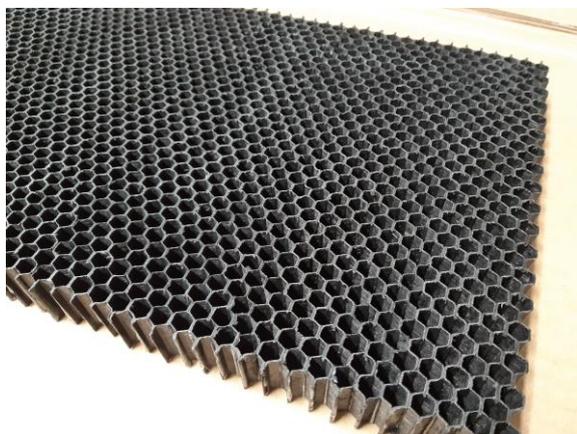
HONEYCOMB CARBONO (HLC6,4)			
Composición	Fibra de carbono → 25%	Tamaño de celda	6,4 mm
	Fibra de PP → 75%		
Proceso de formación	Planta piloto de laboratorio		

HONEYCOMB CARBONO (HLC6,4)			
Composición	Fibra de carbono → 25%	Tamaño de celda	9,6 mm
	Fibra de PP → 75%		
Proceso de formación	Planta piloto de laboratorio		



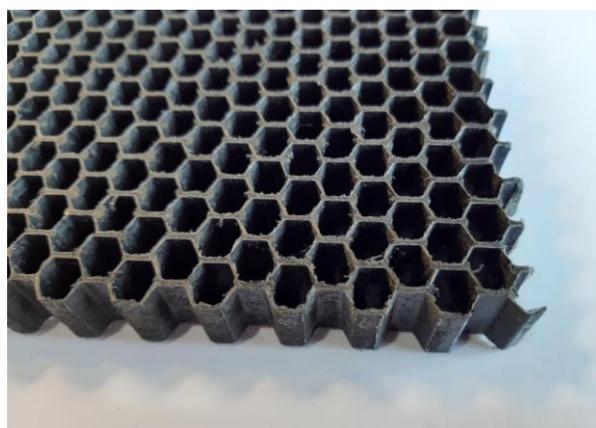
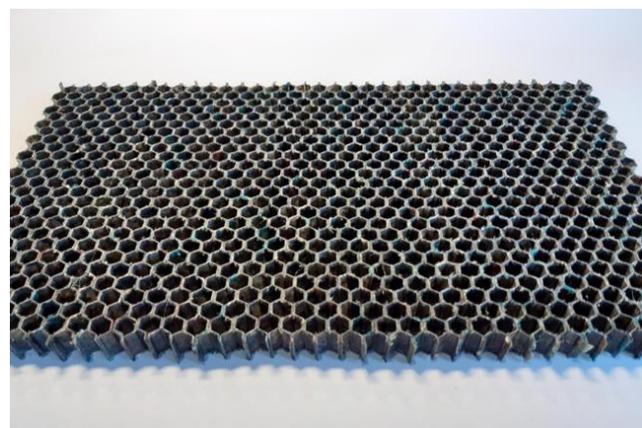
HONEYCOMB CARBONO (HTC9,6)

Composición	Fibra de carbono → 25%	Tamaño de celda	9,6 mm
	Fibra de PP → 75%		
Proceso de formación	Termocompresión con molde con preforma		



HONEYCOMB RESIDUO TEXTIL (HLRT6,4)

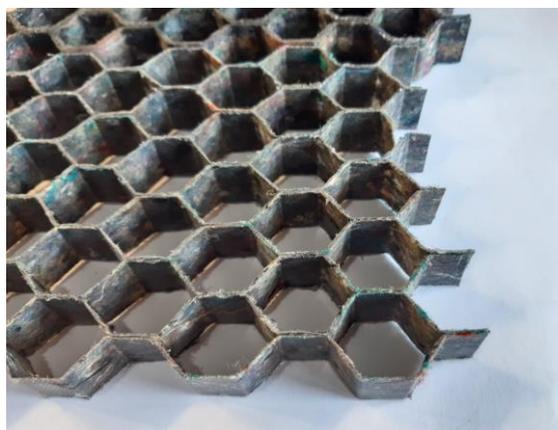
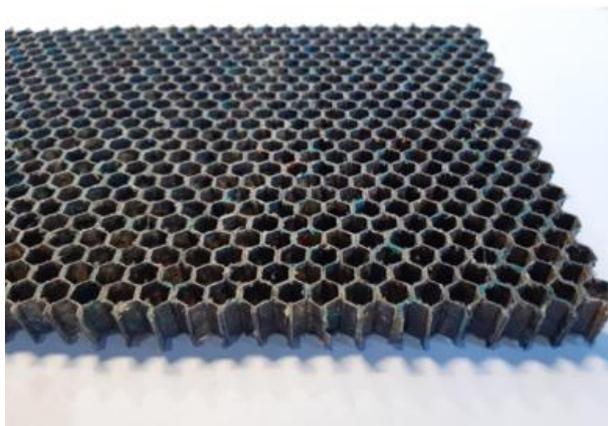
Composición	Fibra residuo textil → 20%	Tamaño de celda	6,4 mm
	Fibra de PP → 80%		
Proceso de formación	Planta piloto de laboratorio		





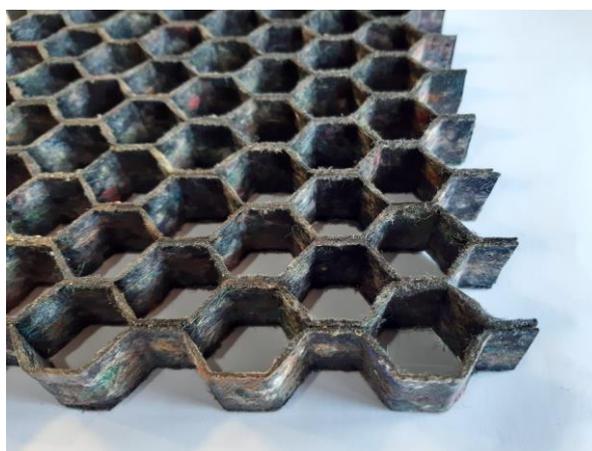
HONEYCOMB RESIDUO TEXTIL (HLRT9,6)

Composición	Fibra residuo textil → 20%	Tamaño de celda	9,6 mm
	Fibra de PP → 80%		
Proceso de formación	Planta piloto de laboratorio		



HONEYCOMB RESIDUO TEXTIL (HTRT9,6)

Composición	Fibra residuo textil → 20%	Tamaño de celda	9,6 mm
	Fibra de PP → 80%		
Proceso de formación	Termocompresión con molde con preforma		





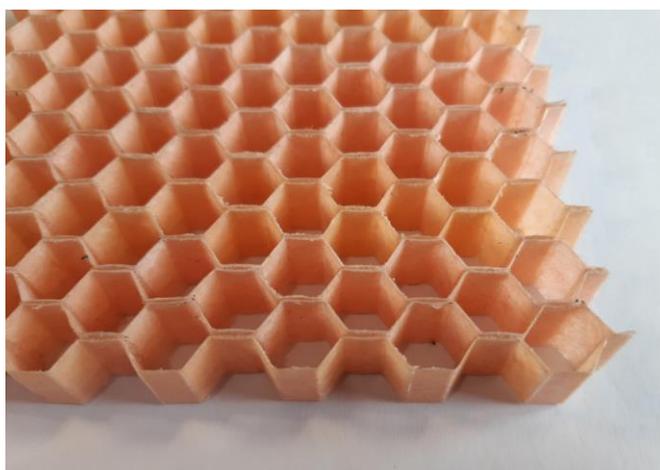
HONEYCOMB PYROTEX (HLP6,4)

Composición	Fibra Pyrotex (ignífuga) → 40%	Tamaño de celda	6,4 mm
	Fibra de PP → 60%		
Proceso de formación	Planta piloto de laboratorio		



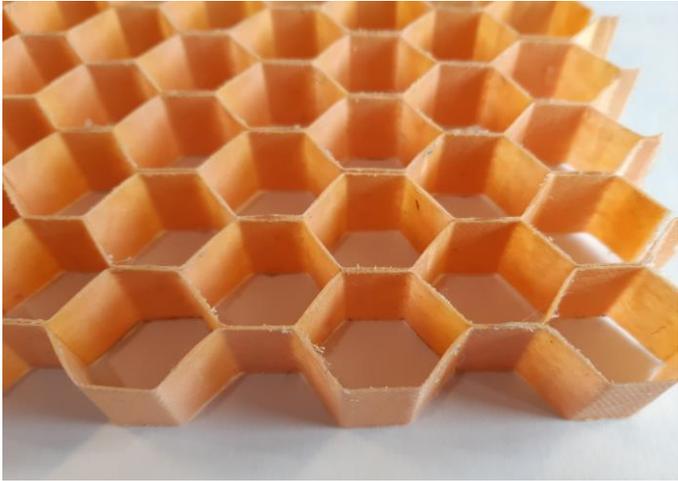
HONEYCOMB PYROTEX (HLP9,6)

Composición	Fibra Pyrotex (ignífuga) → 40%	Tamaño de celda	9,6 mm
	Fibra de PP → 60%		
Proceso de formación	Planta piloto de laboratorio		





HONEYCOMB PYROTEX (HTP9,6)			
Composición	Fibra Pyrotex (ignífuga) → 40%	Tamaño de celda	9,6 mm
	Fibra de PP → 60%		
Proceso de formación	Termocompresión con molde con preforma		



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE DE LOS HONEYCOMBS Y DE LAS PRESTACIONES FINALES.

En esta parte se ha realizado la optimización del ensamblaje de los honeycombs para poder realizar este proceso de forma semi-automática. Durante la anualidad anterior se realizaron estos procesos de forma manual, lo que repercuten en un aumento de los tiempos de procesado y de los posibles errores humanos. Durante la presente anualidad se está trabajando en la automatización de tanto el proceso de pegado como de cortado de los honeycombs finales.

En este caso tampoco se ha considerado la descripción detallada del proceso ya que esta parte se incluye en la patente que se ha solicitado enumerada anteriormente (Patente Nacional 202131217 "Equipo de termocompresión para la fabricación de placas reciclables de panal de abeja y procedimiento empleado con el mismo").

- **Proceso de pegado de preformas honeycomb mediante labio fusor.** En este proceso se utiliza el labio fusor con la incorporación de adhesivo especial para poder adherir las diferentes preformas de honeycomb. El proceso de pegado y ensamblado se ha optimizado de forma semi-automática. Se ha realizado el estudio, diseño y construcción de esta parte del proceso de pegado para aumentar de forma notable la velocidad de producción. Mediante este proceso se consiguen bloques cúbicos de tamaños de hasta de 1 m³ que posteriormente son cortados a las medidas necesarias de honeycomb.
- **Proceso de pegado de preformas honeycombs mediante placa caliente.** En este proceso se utiliza una placa caliente para la adhesión de las preformas honeycomb, por lo que no se necesita la aplicación de ningún tipo de adhesivo adicional, el propio polímero que presenta la composición del honeycomb es suficiente para el pegado competo del honeycomb. Al igual que en el pegado anterior, mediante este proceso se consiguen bloques cúbicos de tamaños de hasta de 1 m³ que posteriormente son cortados a las medidas necesarias de honeycomb.



ESTUDIO ECONÓMICO DE FABRICACIÓN DE LA NUEVA GENERACIÓN DE HONEYCOMBS.

En esta parte se ha realizado un exhaustivo análisis del coste que se tendría de fabricación de la nueva generación de honeycombs con respecto a los que se pueden encontrar comercialmente. Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta el coste de la materia prima, el consumo energético, el coste de los equipos con su amortización y el coste de personal necesario en la propia producción.

Tras obtener el coste estimado de fabricación se realizó una comparativa con los precios actuales de los honeycombs más utilizados en la industria.

HONEYCOMB (Celda=9,6 mm / Espesor=10 mm)						
DESCRIPCIÓN PRODUCTO	HONEYCOMB NOMEX	HONEYCOMB 5056 AL	HONEYCOMB PP	HONEYCOMB PAPEL	NG HONEYCOMB RESIDUO TEXTIL	NG HONEYCOMB CARBONO
Dimensiones del honeycomb (mm)	1000x1000	1000x1000	1000x1000	1000x1000	1000x1000	1000x1000
Apertura de celda (mm)	9,6	9	8	8	9,6	9,6
Espesor del honeycomb (mm)	10	10	10	10	10	10
Densidad (Kg/m ³)	48	54	60	58	55,56	55,56
PRECIO (€/m ²)	48,20	33,9	26	4	2,99	5,01

Como se puede ver en la tabla anterior, el coste de alguno de los honeycomb desarrollados en el proyecto (destacados en azul), se han podido obtener precios muy competitivos comparados con los honeycombs similares comerciales.

CONCLUSIONES Y DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA DE VALOR FINAL / VENTAJA COMPETITIVA.

En el proyecto se ha realizado el desarrollo de una nueva generación de honeycombs con prestaciones mecánicas optimizadas con una relación calidad/precio bastante competitivo. Estos nuevos núcleos se distinguen de los comerciales en el material base de no tejido utilizado para su desarrollo. La utilización de no tejidos de carda o air-laid es un concepto nuevo en este sector, ya que ninguna de las tecnologías actuales de fabricación de honeycombs admite este tipo de formato no tejido. La posibilidad de utilización de velos no tejidos para la formación de los núcleos posibilita la reducción del coste del producto final, así como también proporciona la posibilidad de utilización de muy distintos materiales de refuerzo (tanto técnicos como reciclados) en una misma tecnología de fabricación. Esto da lugar a la posibilidad de una optimización de coste/rendimiento superior a los honeycombs comerciales. Además, es de gran importancia la posibilidad de utilización de materiales reciclados (en formato fibra o partícula fina) para la formación de los honeycombs, lo que abre un abanico de posibilidades en sectores donde cada vez más se prima la ecología de los materiales empleados en la construcción o sustitución de elementos, hasta la fecha, mucho más contaminantes. Esto representa una gran innovación en el sector de los honeycombs, que suelen emplear materiales vírgenes tradicionales, contaminantes y no renovables.



6. Impacto empresarial

Con los resultados del proyecto se han estado realizando aproximaciones a empresas para la valoración de su interés con respecto a la nueva generación de honeycombs que se han desarrollado en el presente proyecto, así como también del propio proceso de formación de los honeycombs. A continuación, se describe brevemente las actuaciones realizadas con empresas interesadas en la nueva generación de honeycombs y del propio proceso de formación de los mismos.

GRUPO GARNICA PLYWOOD, S.A.: Esta empresa es una gran productora de tableros de madera conglomerada, contrachapada y densidad media (DM). Presenta un gran interés en la utilización de la nueva generación como núcleo en la construcción de sándwich con chapas de madera para ser utilizados en el sector de la construcción de caravanas, a partir de fibras recicladas y de sus propios residuos de serrín producidos en el rectificado de espesores de los tableros. Hay que destacar que actualmente GARNICA suministra el 70% de las chapas de madera utilizadas en la construcción de las caravanas a nivel europeo, por lo que tiene un mercado importante en este sector. Se esta en conversaciones para poder realizar un proyecto en colaboración y explorar esta vía de aplicación.

INCOM GROUP, S.A.: Esta empresa se dedica mayoritariamente en la producción de componentes de materiales compuestos para la construcción de palas eólicas, entre otros tipos de materiales compuestos. Esta empresa está interesada en la utilización de los honeycombs para la construcción de palas eólicas. El honeycomb se utilizaría en el interior de la propia pala. En este caso se le han suministrado dos tipos de honeycombs de fibra reciclada de carbono, de 6,4 mm y 9,6 mm de tamaño de celda. Uno de los honeycombs lo han rellenado con espuma de poliuretano y el otro honeycomb se pretende depositar un no tejido en cada una de las caras para la comparativa de la diferencia de procesado, densidad final y resistencia. A estos honeycombs, para integrarlos en las palas eólicas, se les realizará un proceso de infusión de resina, este último paso todavía está en proceso.

Gen 2 Carbon Ltd.: Esta empresa esta especializada en el reciclado de fibra de carbono y su reutilización en la producción de no tejidos de carda con fibras termoplásticas, entre otros tipos de productos basados en fibras de carbono. La empresa esta muy interesada en explorar las posibilidades de los honeycombs desarrollados en el proyecto a partir de sus no tejidos de fibras de carbono recicladas (60% fibra de PP y 40% fibra de carbono reciclada). Presenta varios clientes que podrían utilizar este tipo de honeycombs. Se esta negociando la manera más adecuada de colaboración.

GRUPO ANTOLÍN INGENIERÍA, S.A.U.: Esta empresa se dedica a la producción de partes del interior de vehículos en el sector automoción. También presenta una amplia capacidad de investigación de nuevos materiales y productos destinados a la fabricación de las partes interiores de vehículos. Con esta empresa se ha empezado en una colaboración para explorar las posibilidades de los honeycombs en aplicación de interiores de vehículos.



7. Colaboradores externos destacados

En la consecución del proyecto se ha necesitado de la colaboración de un servicio externo para el diseño y construcción del demostrador de equipo semi-industrial de desarrollo de la nueva generación de honeycombs. La empresa colaboradora ha sido CONSTRUCCIONES MECÁNICAS DUPRA, S.L. Esta empresa tiene una gran experiencia en el desarrollo de todo tipo de maquinaria hecha a medida a los requerimientos que los clientes necesiten, por lo que presentaba la experiencia suficiente para la consecución de los trabajos de diseño y construcción del demostrador de equipo de desarrollo de la nueva generación de honeycombs.

En base a las pruebas realizadas por AITEX del comportamiento de los no tejidos base de formación de los honeycombs, así como los diferentes bocetos y diseños proporcionados por AITEX, DUPRA pudo realizar el diseño definitivo a escala semi-industrial. Tras el diseño la empresa realizó la construcción del demostrador de equipo semi-industrial para validar la escalabilidad del nuevo proceso de formación de la nueva generación de honeycombs.