



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE	IMAMCI/2015/1
ACRÓNIMO	CONSTRUTEX II
TÍTULO DEL PROYECTO	I+D DE SISTEMAS TEXTILES DE APLICACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, COMBINANDO SOSTENIBILIDAD, TECNICIDAD Y DISEÑO (AÑO II)

N.I.F.: G-03182870
ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL





1. Objetivo.

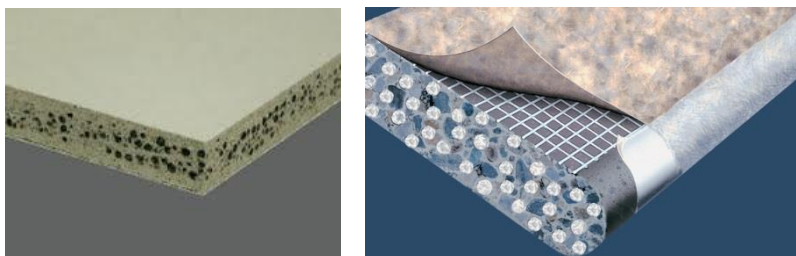
El objetivo principal del proyecto CONSTRUTEX es la investigación y el desarrollo de textiles multifuncionales y de alto valor añadido aplicables en el sector de construcción y obra civil.

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende investigar y aportar soluciones alternativas a los elementos utilizados habitualmente en los sectores de la construcción y obra civil, otorgándoles mejores características de utilidad y respeto al medioambiente. Así como también el aprovechamiento de la gran oportunidad que ofrece este tipo de proyecto al sector, tanto de la construcción como de la industria textil, ya que se trata de fabricar productos y elementos novedosos que no se han estudiado en profundidad hasta la actualidad. De este modo, se plantea un nuevo enfoque a los sistemas utilizados hasta la fecha como elementos en la construcción y obra civil.

En este sentido, la presente iniciativa tiene como principal objetivo la investigación orientada al desarrollo de soluciones textiles tales como:

- Estructuras textiles aplicables en el refuerzo de matrices inorgánicas (cementos, yesos y escayolas) con el fin de desarrollar elementos prefabricados de bajo peso.
- Estructuras textiles aplicables en el refuerzo de matrices poliméricas de comportamiento preferentemente termoestables susceptibles de ser utilizadas en elementos arquitectónicos con requerimientos estructurales.

A continuación se muestran una serie de imágenes donde se identifica de forma clara las diferentes estructuras arquitectónicas que se pretenden desarrollar y mejorar.



Matrices cementíticas de bajo peso (izquierda) y reforzadas con materiales textiles (derecha).



Matrices poliméricas reforzadas con materiales textiles (izquierda) y estructuras textiles pretensadas (derecha).

El transporte de materiales de construcción especialmente pesados o voluminosos, no solo requiere una enorme cantidad de la energía de combustible, sino que también contribuye a la contaminación del aire y el agua. Actualmente existe una creciente conciencia medioambiental que conlleva a la búsqueda de soluciones logísticas que originen el mínimo impacto ambiental. Los nuevos materiales textiles a desarrollar en el marco de este proyecto presentan una alternativa atractiva a las estructuras y productos prefabricados utilizados habitualmente en el ámbito de la construcción. Cabe destacar el menor impacto ambiental del proyecto en relación a la puesta en obra y la gestión



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
“Una manera de hacer Europa”



logística de los elementos prefabricados con refuerzo textil, ya que presentan un menor peso en relación a las estructuras utilizadas habitualmente en este sector.

La utilización de materiales compuestos de matriz polimérica e inorgánica reforzados con materiales textiles para la fabricación de elementos arquitectónicos prefabricados, presenta un gran interés ya que se reducirá en gran medida el peso del conjunto constructivo con iguales o mejores prestaciones de resistencia. Además, también se considera la aplicación de estructuras textiles para el refuerzo externo de elementos de construcción desarrollando estructuras con un menor peso y mayor resistencia, con aplicaciones en la rehabilitación de estructuras deterioradas por el paso del tiempo, accidentes, defectos, etcétera.

Por otra parte, la introducción de nuevas propiedades a estructuras textiles pretensadas utilizadas en la fabricación de elementos arquitectónicos donde se pretende minimizar costes sin reducir eficiencia, permitirá la obtención de materiales con características multifuncionales para ser aplicados en paredes, techos y suelos de edificios, aportando propiedades de conducción de señales eléctricas, de disipación de cargas electrostáticas y de apantallamiento electromagnético.

El Sector Textil Valenciano ha avanzado significativamente en los últimos años en el desarrollo de textiles de uso técnico, hecho éste que ha permitido a las empresas desarrollar procesos y artículos de elevadas prestaciones y, por tanto, diferenciarse frente a la competencia externa. La importancia de este proyecto radica en el servicio que puede prestar a las empresas del sector textil y de la construcción aumentando las posibilidades de diversificación de mercado y contribuyendo positivamente en la sociedad, en tanto en cuanto, la innovación se convierte en fuerza impulsora para la generación de nuevos puestos de trabajo.

Para una adecuada ejecución del presente proyecto de investigación se han planteado una serie de fases que garanticen la consecución del objetivo principal. En este sentido, se ha dividido en un total de 8 fases o paquetes de trabajo, según el objetivo buscado en cada tarea.



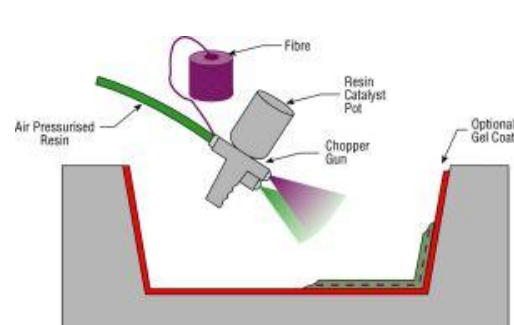
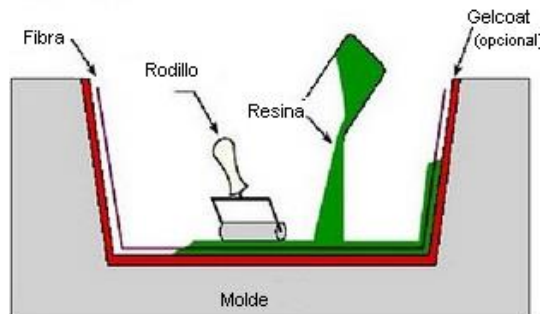
2. Resultados obtenidos.

Paquete de trabajo N°	1	Fecha de comienzo: 01-2014	Fecha de fin: 12-2015
Título del paquete de trabajo	Estudio del estado del arte.		

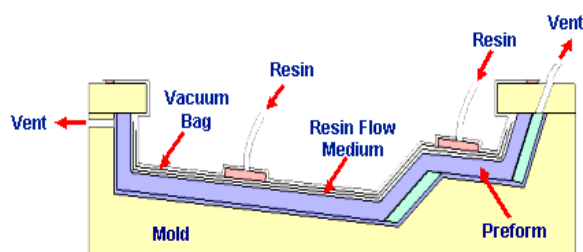
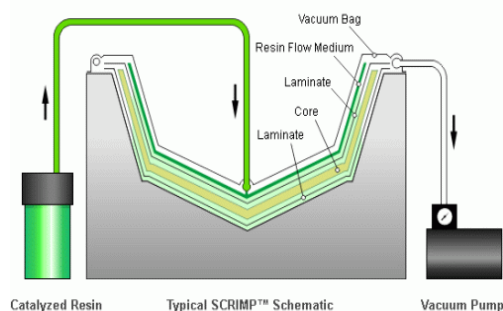
En el PT1 correspondiente al *Estudio del estado del arte* se ha trabajado en complementar y actualizar el estudio bibliográfico realizado en la anualidad anterior en el marco del proyecto CONSTRUTEX. En este sentido, se han llevado a cabo varios estudios bibliográficos de interés para la consecución con garantías de éxito del proyecto. Por lo que este paquete de trabajo en la presente anualidad se ha dividido en las tareas que se indican a continuación.

Tarea 1.1. Estudio bibliográfico de procesos de fabricación y normativa aplicable en composites poliméricos.

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de los diferentes procesos de fabricación en el campo de los composites poliméricos tanto de naturaleza termoplástica como termoestable. En esta tarea también se ha incluido el análisis de patentes realizado focalizadas en la fabricación de composites poliméricos, localizando cuales son los procesos que más se utilizan en el sector de la construcción según el tipo de producto que se fabrique. Entre los diferentes procesos de fabricación de composites de naturaleza polimérica estudiados cabe destacar el proceso de laminación manual y proyección, así como el proceso de infusión de resina, por ser dos procesos ampliamente empleados en la fabricación de composites para el sector de la construcción.



Laminación manual y proyección para la fabricación de composites.



Procesos de infusión de resina

En esta tarea, también se ha llevado a cabo un análisis de normativa aplicable en la caracterización de los materiales compuestos tanto de propiedades físico-mecánicas como de comportamiento al fuego, teniendo en cuenta posibles aplicaciones de los nuevos materiales desarrollados en el sector de la construcción.



Entre la gran cantidad de normativas aplicables a los composites poliméricos cabe destacar aquellas que permiten determinar propiedades físico-mecánicas, termomecánicas, morfológicas, etc., como es el caso de ensayo de dureza Shore, tracción, flexión, impacto Charpy, determinación de la temperatura de flexión bajo carga (HDT), ensayo de temperatura de reblandecimiento Vicat (VST), análisis termomecánico (TMA), ensayo de microscopia electrónica de barrido (SEM), etc. En cuanto a la caracterización de materiales por su comportamiento frente al fuego cabe destacar ensayos como LOI (Índice del Límite de Oxígeno), Cono calorimétrico, análisis de humos, etc. ampliamente empleados en la caracterización de materiales destinados al sector de la construcción.

Tarea 1.2. Estudio bibliográfico de materiales ignífugos aplicables a composites de matriz polimérica.

Adicionalmente se ha trabajado en el estudio de materiales ignífugos aplicables en el desarrollo de materiales compuestos poliméricos. Este estudio se ha centrado principalmente en aditivos aplicables a la matriz del composite con capacidad retardante de la llama. Este trabajo incluye tareas de búsqueda de proveedores, contacto, obtención de información y análisis de los materiales y fichas técnicas para una adecuada selección de los mismos. Dado el coste elevado de alguno de los aditivos ignífugos disponibles comercialmente, se ha llevado a cabo un estudio económico de los mismos.

De entre los diferentes materiales localizados como aditivos FR aplicables en el desarrollo de matrices poliméricas, cabe destacar aditivos como nanoaditivos de $Mg(OH)_2$, AlO_3 , SiO_2 , nanoarcillas, disponibles en empresas como Nanoamor, o US-nano. Además, de otros aditivos como residuos en formato polvo de piedra natural.

En los últimos años, se está llevando una gran labor de investigación en el desarrollo de nuevos materiales con nuevas propiedades de interés para el sector de la construcción. En este sentido, el desarrollo de materiales con propiedades ignífugas es fundamental para un sector en el que se enmarca el presente proyecto de investigación.

Para el caso de los materiales plásticos, éstos presentan un elevado grado de inflamabilidad y en consecuencia problemas posteriores cuando arden. Es por ello que el estudio en aditivos retardantes a la llama o aditivos ignífugos y su incorporación en matriz plásticas es un tema importante a considerar e investigar, de forma que se pueden fabricar diferentes materiales adaptables a las diferentes aplicaciones donde se utilizan.

Estos materiales deben continuar desarrollándose en un sector tan exigente como el sector de la construcción.

Actualmente se está llevando a cabo un gran esfuerzo en la sustitución de sustancias retardantes a la llama, tradicionalmente basadas en derivados halogenados, dada la alta toxicidad e impacto de las soluciones clásicas en este sector. La concienciación de la sociedad con el medio ambiente y las regulaciones y normativas de reciente aparición obligan en muchas ocasiones a prescindir soluciones existentes eficaces por otras nuevas con menor eficacia pero más sostenibles.



Paquete de trabajo Nº	3	Fecha de comienzo: 04- 2014	Fecha de fin: 03-2015
Título del paquete de trabajo		Investigación y desarrollo de estructuras textiles de refuerzo.	

En el PT3 correspondiente a la *Investigación y desarrollo de estructuras textiles de refuerzo* se ha trabajado en completar las tareas pendientes de la anualidad anterior en el marco del proyecto CONSTRUTEX. En este sentido se ha trabajado en la caracterización de estructuras textiles. Por lo que este paquete de trabajo, en la presente anualidad, se ha dividido en las tareas que se indican seguidamente.

Tarea 3.5. Caracterización de estructuras textiles CONSTRUTEX.

Se ha llevado a cabo la caracterización de estructuras textiles no tejidas desarrolladas mediante tecnología Wet-Laid, pendientes de caracterizar de la anualidad anterior. En este sentido, se ha trabajado en determinar parámetros de interés en este tipo de estructuras textiles no tejidas, concretamente:

- ✓ Espesor. Norma UNE-EN ISO 9073-2:1997 – Método A
- ✓ Masa laminar. Norma UNE-EN 29073-1:1993
- ✓ Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura. Norma UNE-EN 29073-3:1993 probetas por cada sentido (longitudinal/transversal)

Todos estos ensayos se han realizado según normativa UNE aplicable a estructuras textiles no tejidas, tal y como se ha indicado anteriormente.

Paquete de trabajo Nº	4	Fecha de comienzo: 04- 2014	Fecha de fin: 06-2015
Título del paquete de trabajo		Formulación de matrices.	

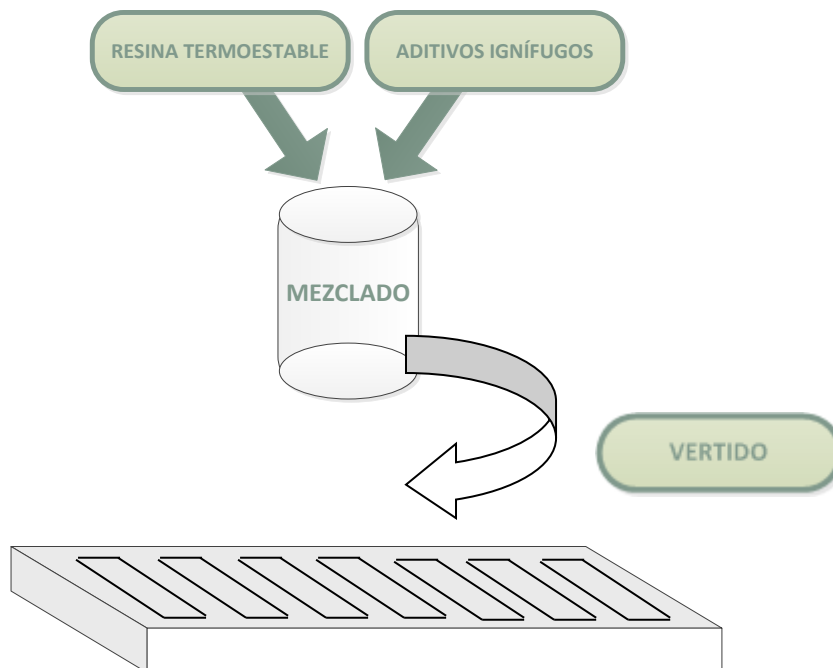
En el PT4 correspondiente a la *Formulación de matrices* se ha trabajado tanto en la investigación y formulación de matrices poliméricas e inorgánicas, completando las tareas de esta fase iniciadas en la anualidad anterior. Por lo que este paquete de trabajo, en la presente anualidad, se ha dividido en las tareas que se indican seguidamente.

Tarea 4.1. Estudio y formulación de matrices poliméricas.

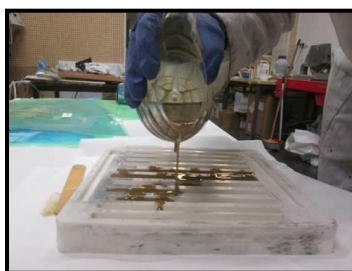
Esta tarea incluye el trabajo de desarrollo de resinas de naturaleza termoestable con aditivos ignífugos FR seleccionados en el PT1. Se ha trabajado en la adición de varios aditivos FR como $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$, SiO_2 , etc. Tras la formulación de las diferentes resinas con aditivos se han obtenido las probetas según normativa para su adecuada caracterización en términos de resistencia frente al fuego. En este sentido, los diferentes prototipos han sido caracterizados mediante el ensayo LOI (Límite de Índice de Oxígeno) que ha permitido determinar su capacidad ignífuga. Destacar la dificultad encontrada en el mezclado de los nanoaditivos FR con las resinas termoestables seleccionadas, lo que ha llevado a la repetición de hasta en varias ocasiones de las diferentes formulaciones para una adecuada homogeneidad de la mezcla.



El procedimiento experimental a seguir queda reflejado en el siguiente esquema:



Procedimiento experimental de obtención de probetas nuevas formulaciones.



Molde de silicona para la fabricación de los prototipos y proceso de fabricación de probetas LOI.



Ensayo de Índice del límite de oxígeno.



Tarea 4.2. Estudio y formulación de matrices de naturaleza inorgánica.

Esta tarea incluye el trabajo de desarrollo de matrices inorgánicas, concretamente cemento, yeso y escayola con adición de una cierta cantidad de fibra de refuerzo. El objetivo de esta tarea es determinar mediante el ensayo de cono VICAT el tiempo de fraguado del material que actúa como matriz en el composite. Cabe destacar que la adición de la fibra disminuye el tiempo de fraguado, por lo que es importante determinar este parámetro para posteriormente desarrollar los composites inorgánicas en tiempo y forma. Para ello se ha procedido al mezclado del material (cemento, yeso y escayola según el caso) con agua y/o arena teniendo en cuenta la normativa aplicable. A la mezcla se le ha añadido la cantidad de fibra determinada y con ello se ha realizado el ensayo VICAT.



Colocación de los componentes del composite en la tolva de mezclado y mezclado manual



Mezclado de la mezcla en amasadora y medición del inicio del fraguado mediante el ensayo del cono de Vicat.

Una vez realizado el proceso de mezclado se vierte al cono de Vicat hasta llenarlo completamente. Posteriormente el molde Vicat en forma de cono lleno con la matriz se sitúa debajo de la aguja Vicat. Se baja la aguja despacio hasta que entre en contacto con la pasta. Se lee la escala cuando haya terminado la penetración, o 30 s después de la liberación de la aguja.



Paquete de trabajo Nº	5	Fecha de comienzo: 10- 2014	Fecha de fin: 10-2015
Título del paquete de trabajo	Investigación y desarrollo de materiales de construcción y obra civil reforzados con estructuras textiles.		

En el PT5 correspondiente a la *Investigación y desarrollo de materiales de construcción y obra civil reforzados con estructuras textiles* se ha trabajado en el desarrollo de composites tanto de matriz polimérica como de matriz inorgánica. Por lo que este paquete de trabajo, en la presente anualidad, se ha dividido en las tareas que se indican seguidamente.

Tarea 5.1. Investigación y desarrollo de composites de matriz polimérica.

Esta tarea incluye tanto el desarrollo de composites de matriz polimérica termoplástica como termoestable.

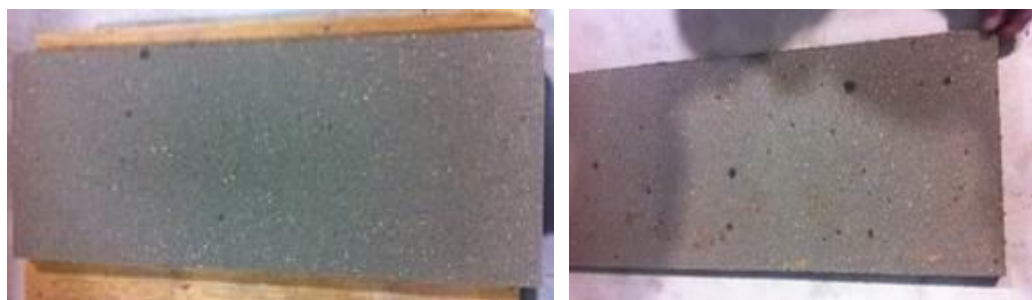
5.1.1. Desarrollo de composites de matriz termoplástica.

Los composites de matriz termoplástica considerados en esta subtarea han sido desarrollados mediante la técnica de termocompresión (compresión mediante platos calientes). Se han fabricado composites de distinta composición. A grandes rasgos cabe destacar la siguiente clasificación de materiales desarrollados.

- ✓ Composites fabricados mediante la combinación de no tejidos que han sido desarrollados en AITEX mediante la tecnología de fabricación de no tejidos Wet-Laid. Seguidamente se incluyen imágenes de varios de los composites desarrollados.



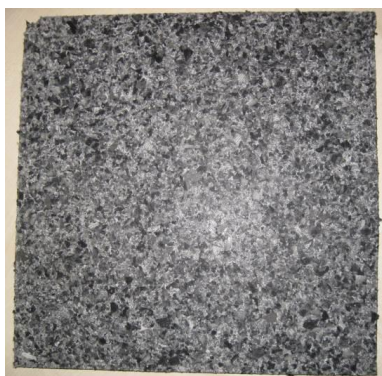
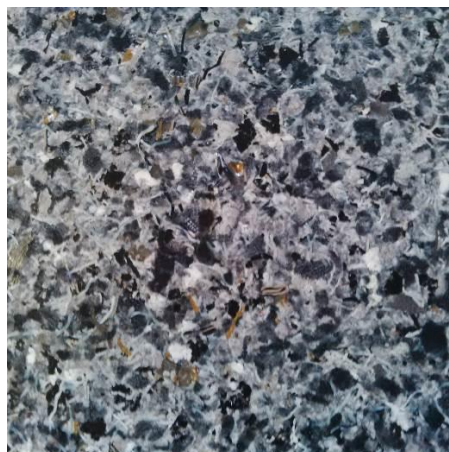
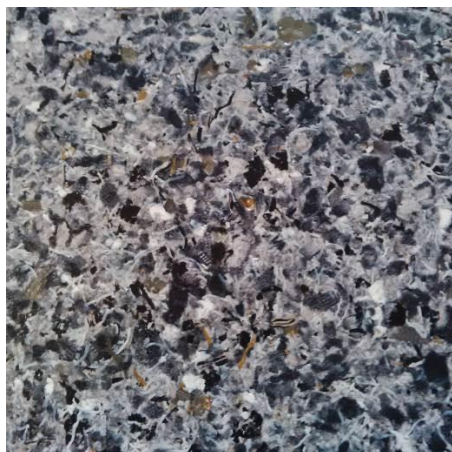
- ✓ Paneles de composites fabricados a partir de residuos industriales en combinación con resina de poliuretano mediante el proceso de termocompresión disponible en el servicio externo colaborador ESFYR.





UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

iVACE
INSTITUTO VALENCIANO DE
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



- ✓ Paneles de composites fabricados a partir de fibra de posidonia mediante compresión con platos calientes.





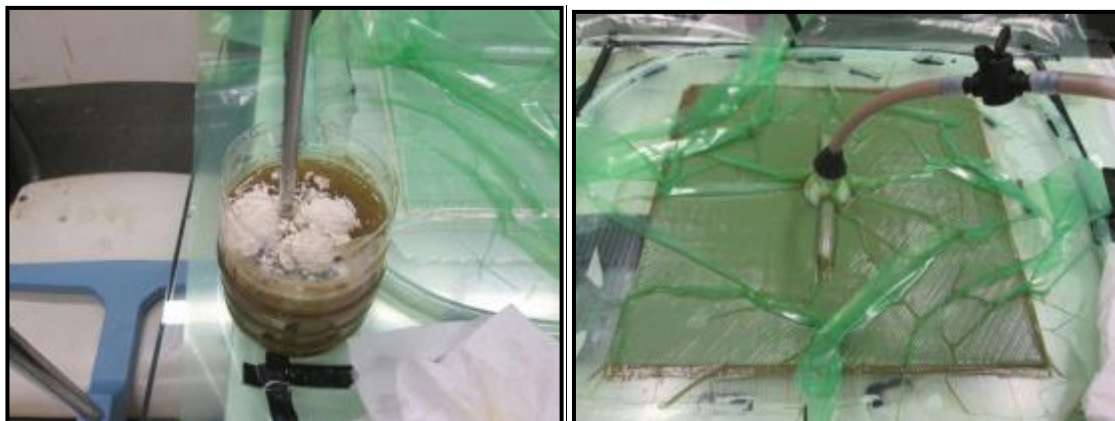
- ✓ Losetas de pavimentación a partir de caucho reciclado desarrolladas en colaboración con el servicio externo ITM-UPV.



5.1.2. Desarrollo de composites de matriz termoestable.

Los composites de matriz termoestable considerados en esta subtask, se centran en el uso de las resinas empleadas en el PT4 de Formulación de matrices con los aditivos ignífugos utilizados. Para ello se ha considerado una matriz de prototipos que incluye como refuerzo tejido de cáñamo en varias capas y matriz resina de poliéster con los diferentes aditivos FR según el caso ($Mg(OH)_2$, AlO_3 , SiO_2 y residuo de piedra natural en varias composiciones). Destacar las dificultades encontradas en la fabricación de estos composites asociadas principalmente a las condiciones de temperatura del lugar de trabajo, a la difícil miscibilidad de los diferentes aditivos FR con la resina de poliéster y a las propias variables de procesado a considerar en los procesos de infusión de resina, siendo este el proceso considerado para la fabricación de los composites ignífugos indicados. La mezcla de la resina de poliéster con los aditivos FR se ha llevado a cabo en varias ocasiones para optimizar el mezclado y el proceso de curado. Se ha descartado el mezclado manual teniendo que hacer uso de mezclado con agitador para conseguir una mezcla homogénea. Aun así, durante los procesos de infusión de resina se ha observado la facilidad del aditivo a depositarse en el fondo del recipiente en el que se realizaba la mezcla. En este sentido, y como una línea de investigación futura se podría considerar realizar la mezcla de la resina con el aditivo con una calandra de tres rodillos, pues aprovecha las fuerzas de cizalla que se generan entre los rodillos para dispersar adecuadamente los diferentes tipos de aditivos. Es posible que de esta forma se aumente la homogeneidad y dispersión de la mezcla.

Seguidamente se incluyen varias imágenes del proceso de infusión de resina seguido para la fabricación de composites de matriz termoestable. Aunque son varios los prototipos desarrollados según el tipo de aditivo FR añadido el proceso experimental es el mismo.



Mezcla para infusión resina y aditivo (izquierda) y molde tras la infusión de resina (derecha)



Muestra del composite ignífugo desarrollado mediante infusión de resina.

Tarea 5.2. Investigación y desarrollo de composites de matriz inorgánica.

Esta tarea incluye tanto el desarrollo de composites de matriz cementítica como de matriz de yeso y escayola. Dado que el proceso experimental es muy similar, se va a proceder a la descripción de un solo tipo de matriz.

5.2.1. Desarrollo de composites de matriz cementítica.

En esta tarea se pretende la investigación y fabricación de composites de matriz cementítica de aplicación en elementos prefabricados. La tecnología aplicada para la fabricación de este tipo de composites viene recogida en la normativa UNE-EN 196-1. El desarrollo de materiales compuestos de matriz cementítica contemplan la adición de diferentes tipos de fibras como refuerzo con el objetivo de mejorar sus prestaciones mecánicas.

5.2.2. Desarrollo de composites de matriz yesosa y escayola

En esta tarea se pretende la investigación y fabricación de composites de matriz cementítica de aplicación en elementos prefabricados. La tecnología aplicada para la fabricación de este tipo de composites viene recogida en la normativa UNE-EN 13279-2. El desarrollo de materiales compuestos de matriz de yeso y escayola contemplan la adición de diferentes tipos de fibras como refuerzo con el objetivo de mejorar sus prestaciones mecánicas.



Preparación de los diferentes materiales a incluir en la fabricación de los prototipos



Colocación de los componentes del composite en la tolva de mezclado.

Seguidamente se vierte el agua en la mezcla de matriz y fibras y se remueve manualmente durante un minuto aproximadamente, según normativa (EN 13279-2:2004).



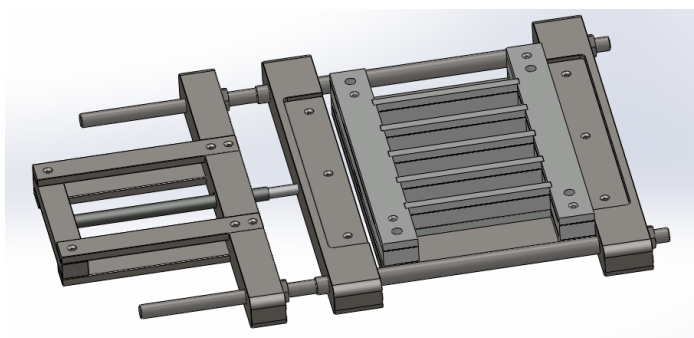
Mezclado manual con los componentes mezclados con agua.

Tras el removido manual se introduce en la amasadora para que se complete el removido final y conseguir de esta manera una mezcla completamente homogénea. Se remueve en la amasadora durante un minuto a baja velocidad ($140 \pm 5 \text{ min}^{-1}$) en rotación y ($62 \pm 5 \text{ min}^{-1}$) en movimiento planetario.

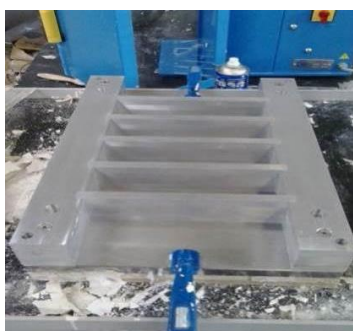


Introducción de la tolva en el interior de la amasadora.

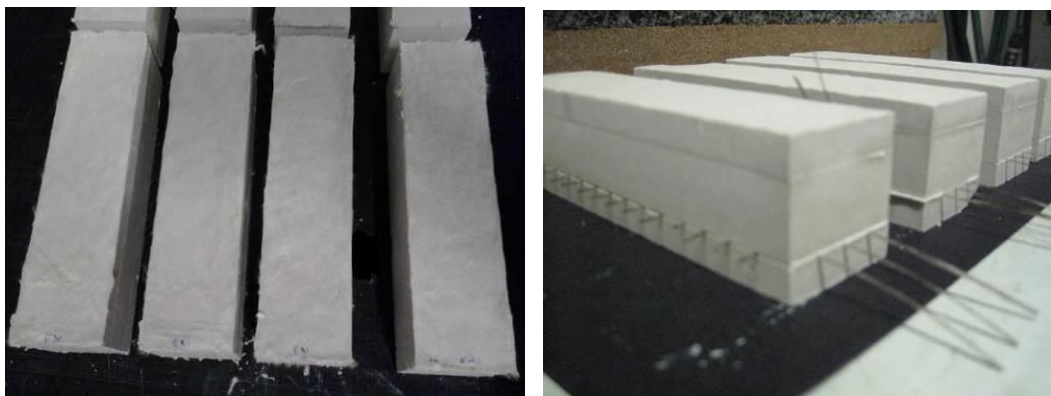
Una vez realizada la mezcla correctamente se procede al vertido de toda la masa en el molde de metal hasta llenarlo completamente. El sobrante se elimina con una regla de metal haciendo un movimiento de sierra. Durante todo el proceso de vertido, llenado y eliminación del exceso de masa, se realiza el vibrado con el molde situado encima de la mesa vibradora en todo el proceso (sin exceder los 120 segundos).



Molde utilizado para la fabricación de los composites de matriz inorgánica.



Molde con el composite de escayola y fibra en proceso de secado



Prototipos de composite de matriz inorgánica

Tras la extracción de las piezas del molde, éstas son sometidas al *proceso de fraguado*, el cual es diferente según si la matriz es de cemento, yeso o escayola.

- ✓ Cemento: las muestras son sumergidas en agua durante un periodo de 28 días. Pasado este tiempo se pueden llevar a cabo los diferentes ensayos de caracterización, tal y como se indicará en el paquete de trabajo 6.
- ✓ Yeso y cemento: las muestras no son sumergidas en agua, pero sí que deben estar durante 8 días a temperatura ambiente para su adecuado fraguado. Tras el periodo de fraguado pueden ser debidamente caracterizados.



Paquete de trabajo Nº	6	Fecha de comienzo: 02- 2015	Fecha de fin: 11-2015
Título del paquete de trabajo	Caracterización de materiales de construcción y obra civil reforzados con estructuras textiles.		

En el PT6 correspondiente a la *Caracterización de materiales de construcción y obra civil reforzados con estructuras textiles* se ha trabajado en la caracterización de los composites desarrollados en el PT5. Por lo que este paquete de trabajo, en la presente anualidad, se ha dividido en las tareas que se indican seguidamente.

Tarea 6.1. Caracterización de composites de matriz polimérica.

Esta tarea incluye tanto la caracterización de composites de matriz termoplástica como de matriz termoestable.

6.1.1 Caracterización de composites de matriz termoplástica.

Esta subtarea incluye diferentes tipos de ensayos de caracterización según el tipo de composite desarrollado y la finalidad de aplicación buscada. En este sentido, se han llevado a cabo ensayos de caracterización tanto físico-mecánica como de resistencia al fuego-aislamiento térmico en los composites desarrollados mediante el proceso de termocompresión, tanto los fabricados a partir de fibra de posidonia como los desarrollados a partir de residuos de diferentes procesos industriales.

6.1.2. Caracterización de composites de matriz termoestable.

Para el caso de los composites desarrollados de matriz termoestable, en este caso los prototipos fabricados con aditivos FR previamente estudiados en la FASE 4, han sido caracterizados tanto en términos de resistencia frente al fuego mediante el ensayo LOI, así como de propiedades físico-mecánicas tales como flexión, tracción y análisis morfológico mediante microscopía electrónica de barrido (SEM).

Tarea 6.2. Caracterización de composites de matriz cementítica.

Esta tarea incluye la caracterización de los composites desarrollados en la FASE 5 en cuanto a matrices inorgánicas, tanto de matriz cementítica como yesosa y escayola. Para una mejor presentación, esta tarea se ha dividido en dos subtareas:

6.2.1. Caracterización de composites de matriz cementítica.

6.2.2. Caracterización de composites de matriz yesosa y escayola

Pero en ambos casos, los ensayos de caracterización realizados son iguales, tanto a los cementíticos como a los de yeso y escayola. Seguidamente se incluye una relación de los ensayos realizados a los diferentes prototipos:

- ✓ Determinación de la densidad del composite inorgánico.
- ✓ Determinación de la dureza Shore.
- ✓ Ensayo de ultrasonido.
- ✓ Ensayo de flexión en colaboración con el ITM-UPV.
- ✓ Ensayo de compresión de colaboración con el ITM-UPV.

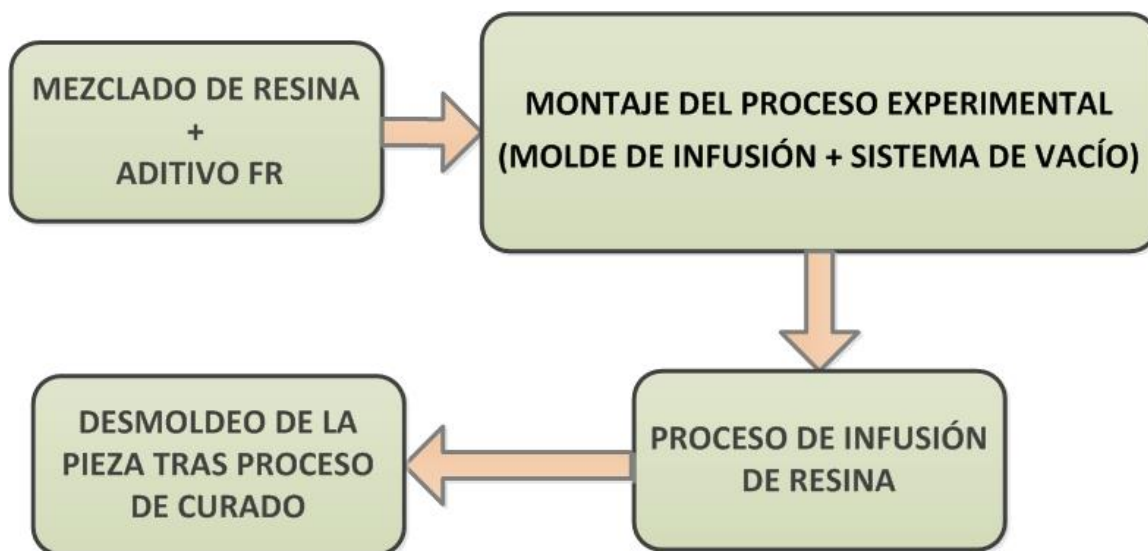


Paquete de trabajo Nº	7	Fecha de comienzo: 07- 2015	Fecha de fin: 12-2015
Título del paquete de trabajo	Reingeniería de producto/proceso.		

En el PT7 correspondiente a la *Reingeniería de producto/proceso* se ha trabajado en la optimización de materiales compuestos tanto de naturaleza polimérica como de naturaleza inorgánica. Adicionalmente, han sido debidamente caracterizados en cuanto a propiedades físico-mecánicas y de comportamiento frente al fuego. Por lo que este paquete de trabajo, en la presente anualidad, se ha dividido en las tareas que se indican seguidamente.

Tarea 7.1. Reingeniería de composites de matriz polimérica.

Esta tarea incluye los diferentes trabajos experimentales llevados a cabo para la optimización de los composites de matriz termoestable con aditivos FR desarrollados en la FASE 5 del presente proyecto de investigación. En base a los resultados obtenidos en las fases anteriores se ha trabajado en el ajuste de porcentajes de aditivos y fabricación de composites mediante el proceso de infusión de resina, siguiendo el mismo procedimiento que ha sido detallado en el paquete de trabajo 5.

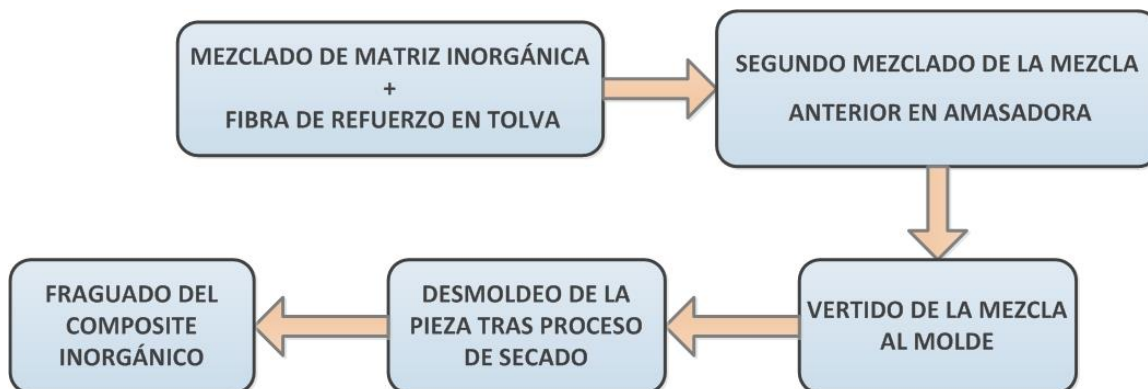


Esquema del proceso de desarrollo de composites de matriz termoestable.

Los diferentes prototipos desarrollados han sido caracterizados en términos de resistencia al fuego mediante ensayo LOI.

Tarea 7.2. Reingeniería de composites de matriz inorgánica.

Esta tarea incluye los diferentes trabajos experimentales llevados a cabo para la optimización de los composites de matriz inorgánica desarrollados en la FASE 5 del presente proyecto de investigación, tanto de matriz cementítica como de yeso y escayola. En base a los resultados obtenidos en las fases anteriores se ha trabajado en el ajuste de porcentajes de fibras de refuerzo y fabricación de los composites mediante el proceso experimental detallado en el paquete de trabajo 5 y del que seguidamente se incluye un esquema.



Esquema del proceso de desarrollo de composites de matriz inorgánica.

Pero en ambos casos, los ensayos de caracterización realizados son iguales, tanto a los cementíticos como a los de yeso y escayola. Seguidamente se incluye una relación de los ensayos realizados a los diferentes prototipos:

- ✓ Determinación de la densidad del composite inorgánico.
- ✓ Determinación de la dureza Shore.
- ✓ Ensayo de ultrasonido.
- ✓ Ensayo de flexión en colaboración con el ITM-UPV.
- ✓ Ensayo de compresión de colaboración con el ITM-UPV.

Paquete de trabajo Nº	8	Fecha de comienzo: 01-2014	Fecha de fin: 12-2015
Título del paquete de trabajo		Estudio de viabilidad técnica, económica y medioambiental.	

En el PT8 correspondiente al *Estudio de viabilidad técnica, económica y medioambiental* se ha trabajado en ampliar y completar las tareas llevadas a cabo en la anualidad anterior. En este sentido se ha llevado a cabo una gran labor de estudio y análisis tanto técnico, económico como medioambiental relacionado con los nuevos materiales compuestos desarrollados en el marco del proyecto de CONSTRUTEX. Por lo que este paquete de trabajo, en la presente anualidad presenta las siguientes subtareas.

- ✓ Búsqueda y análisis de posibles aplicaciones en el sector de la construcción de los materiales compuestos de matriz polimérica.
- ✓ Búsqueda y análisis de posibles aplicaciones en el sector de la construcción de los materiales compuestos de matriz inorgánica.
- ✓ Estudio económico centrado en los costes de fabricación de materiales desarrollados en el marco del proyecto CONSTRUTEX.
 - Costes de fabricación de no tejidos mediante tecnología Wetlaid y aplicables en la fabricación de composites termoplásticos mediante termocompresión.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



- Costes de fabricación de composites de matriz termoplástica mediante el proceso de termocompresión.
- Costes de fabricación de composites de matriz termoestable como es el caso de los perfiles estructurales desarrollados mediante laminación manual. Comparativa con el coste de los perfiles estructurales de acero ampliamente empleados en el sector de la construcción.
- ✓ Estudio medioambiental asociado con el uso de los materiales empleados en la construcción y los nuevos materiales compuestos.