

***INFORME DE VIGILANCIA
TECNOLÓGICA
TERCER TRIMESTRE 2017***

*DESARROLLO DE NUEVAS APLICACIONES DE LA
FABRICACIÓN ADITIVA EN CONSTRUCCIÓN*

Cehegín, Murcia, 30 de octubre de 2017

ÍNDICE

OBJETIVO DEL INFORME	3
PERFIL DE BÚSQUEDA.....	3
BASES DE DATOS DE PATENTES	3
BASES DE DATOS DE REVISTAS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	4
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.....	4
OFERTAS Y DEMANDAS TECNOLÓGICAS	4
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
Ventajas técnicas y económicas de la solución.....	7
Otras ventajas de la solución	8
Ejemplos de interés.....	8
Referencias	10

En Cehegín, Murcia, a 30 de octubre de 2017

1. OBJETIVO DEL INFORME

El presente informe tiene como finalidad informar a las empresas del sector del mármol, piedra y materiales de las últimas novedades científico-tecnológicas que han sido desarrolladas en el ámbito temático de **DESARROLLO DE NUEVAS APLICACIONES DE LA FABRICACIÓN ADITIVA EN CONSTRUCCIÓN**. Se trata de identificar y extraer la información publicada en las distintas bases de datos y fuentes de información consultadas en el período comprendido entre julio y septiembre de 2017.

2. PERFIL DE BÚSQUEDA

- BASES DE DATOS DE PATENTES

INVENES: base de datos de invenciones en español de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Con el objetivo de difundir la información tecnológica contenida en los documentos de patentes y una cobertura nacional, INVENES contiene información sobre patentes y modelos de utilidad españoles y latinoamericanos así como sobre diseños industriales españoles.

ESPACENET: Base de datos de la Oficina Europea de Patentes que proporciona acceso gratuito a más de 80 millones de documentos de patente (solicitudes, patentes concedidas, traducciones, modelos de utilidad, etc.) publicados desde 1836, en más de 90 países.

- 3 de 10 -

- BASES DE DATOS DE REVISTAS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

ScienceDirect: Science Direct es una colección multidisciplinar que ofrece acceso al texto completo de más de 12 millones de artículos y a más de 59 millones de resúmenes de artículos de todos los campos de la ciencia.

ICYT: base de datos del CSIC que recoge la literatura científica contenida en publicaciones españolas de ciencia y tecnología.

- PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

TESEO: tesis doctorales leídas en las universidades españolas.

Tesis en Red: tesis doctorales de treinta universidades españolas a texto completo.

Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes: ofrece acceso a aquellas tesis o sobre lenguas hispánicas defendidas con éxito en cualquier país del mundo.

DART-Europe: acceso global a las tesis doctorales europeas.

OPENTHESIS

OATD: open access theses and dissertations.

CDTI: <https://www.cdti.es/index.asp?MP=7&MS=25&MN=3&IDR>

CORDIS: constituye el principal portal y repositorio público de la Comisión Europea para difundir información sobre todos los proyectos de investigación financiados por la Unión Europea y sus resultados de toda clase.

- OFERTAS Y DEMANDAS TECNOLÓGICAS

SEIMED: es la parte de la Red Enterprise Europe Network que ofrece sus servicios a las pequeñas y medianas empresas de la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia.

Su objetivo es ayudar a las PYME a desarrollar su pleno potencial y su capacidad innovadora a través de la internacionalización, la transferencia de tecnología y el acceso a financiación.

- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por una parte, el sector de la construcción siempre ha asumido un rol de liderazgo en nuestro proceso de transformación del país. Y en este sentido la construcción viene de pasar una gran crisis y todavía sigue siendo muy manual. El encofrado de la estructura, el levantamiento de tabiques, la colocación de cables y tuberías se ejecutan manualmente, con pérdidas de material y de tiempo (abrir rozas y volver a cerrarlas).

Por otra, la tecnología 3D al emplearse como proceso de producción industrial adquiere el nombre de “Fabricación Aditiva (FA)” o “Additive Manufacturing (AM)” y también se ha incorporado al sector de la construcción. Las técnicas de fabricación aditivas son capaces de construir edificios mediante la deposición de capas de hormigón de manera precisa bajo control por ordenador siguiendo el dibujo en CAD. Se puede construir una casa en 24 horas. Es sin duda uno de los procesos más impactante de los últimos años.

La Fabricación Aditiva se introducirá y desplazará a métodos tradicionales de construcción por la libertad que ofrece de diseñar y la flexibilidad que supone desde aplicaciones de pequeños edificios hasta grandes construcciones tanto en edificación como en obra pública. Aunque la FA empezó en la década de los 80, con materiales de tipo orgánico como resinas, ceras y plásticos su auge se promueve a raíz del vencimiento de algunas de las patentes que protegían este grupo de tecnologías.

Además, este proceso minimizaría los accidentes durante la construcción. La construcción es uno de los sectores de mayor riesgo de accidentes y al tratarse de una construcción robotizada se eliminarán la mayoría de las lesiones.

Asimismo, la importancia que tendrá en el impacto ambiental será importante al reducirse significativamente:

- El uso total de materiales con menores pérdidas.
- La energía y el tiempo de la construcción.
- El transporte de material y personas.

Desde un punto de vista empresarial, la fabricación aditiva en construcción todavía no ha empezado, es una industria reciente, está naciendo. Sin embargo, cada vez tiene más protagonismo. Es un buen momento para adecuar los materiales tradicionales como el cemento a esta tecnología; así como para desarrollar nuevos equipos de construcción e ir creando nuevas oportunidades de negocio.

La construcción de edificios basada en impresión 3D puede significar la llegada de la nueva revolución industrial al sector y es una oportunidad para implantar un nuevo proceso más eficiente.

La construcción de edificios e infraestructuras por 3D es un proceso complejo y requiere colaborar con empresas que dominen su campo. Las líneas de investigación a abordar deben profundizar e investigar sobre las posibilidades del proceso de FA en el sector de la construcción con una visión multisectorial, integrando los materiales, maquinaria, robótica, software y diseño de arquitectura:

- Implantar la tecnología de Fabricación Aditiva (FA) en construcción y edificación.
- Adecuar los materiales, hormigones y cementos especiales para FA.
- Desarrollar tecnología propia de equipos constructivos para FA.
- Analizar la viabilidad técnica y económica: certificaciones, permisos. Calidad, seguridad. Costes.
- Adecuar las formulaciones y características de los materiales (hormigones y cementos especiales) para su extrusión y deposición capa tras capa.
- Diseñar y construir nuevos equipos de construcción que se acoplen al proceso de FA.
- Favorecer la reducción de etapas del proceso de construcción con objeto de acelerar el proceso y eliminar costes.
- Estudiar los costes comparándolos con los tradicionales.
- Formar y capacitar a los técnicos del sector de construcción y cementos con las nuevas tecnologías de la industria 4.0, como es la FA.
- Conseguir un mejor posicionamiento en el mercado, al ser capaces de construir una casa ¡incluso en 24h!
- Programar el conjunto de la construcción teniendo en cuenta el nuevo proceso. Tradicionalmente, se diseña el edificio por CAD y luego se

construye. Con la FA se trata de plantear el proyecto del edificio y el proceso constructivo mediante un software especial.

- Analizar posibles modelos de negocio.

La tecnología FA representa un proceso de bajo coste, rápido, flexible, permite libertad en el diseño y la creación de estructuras y edificios en 3D tanto de geometrías sencillas como de gran complejidad.

La tecnología de fabricación FA requiere una conceptualización y adaptación que abarcan desde los materiales y equipos constructivos hasta la propia estrategia y diseño de construcción.

Ventajas técnicas y económicas de la solución

Entre las ventajas técnicas de la FA en la construcción por 3D, citamos:

- Libertad de diseño. Los diseños que permite la FA son prácticamente ilimitados.
- Versatilidad. A diferencia de la construcción convencional, la FA permite obtener desde pequeñas casetas hasta residencias de varios pisos; y en obras públicas desde una torre de un generador in situ hasta un vallado sencillo.
- Rapidez. En 24 horas se consigue el edificio.
- Medioambientalmente sostenible. La construcción por FA ahorra recursos, energía, es respetuosa con el medio ambiente.

Otras ventajas de la solución

La FA en el sector de la construcción abre nuevas posibilidades y diferenciación respecto a la competencia ya que no solo tiene ventajas para el propio sector sino

especialmente para los clientes, dada la rapidez y economía de la construcción y para los operarios, al disminuirse los accidentes.

Finalmente se deben analizar e implantar nuevos modelos de negocio de la construcción robotizada e industrializada a partir de los conceptos de la FA.

En definitiva, al ser un proyecto de desarrollo, con una tecnología conocida pero poco implantada en el sector de la construcción, presenta un componente importante de innovación y, por tanto, de riesgo, y puede dar lugar a resultados diferentes a los esperados.

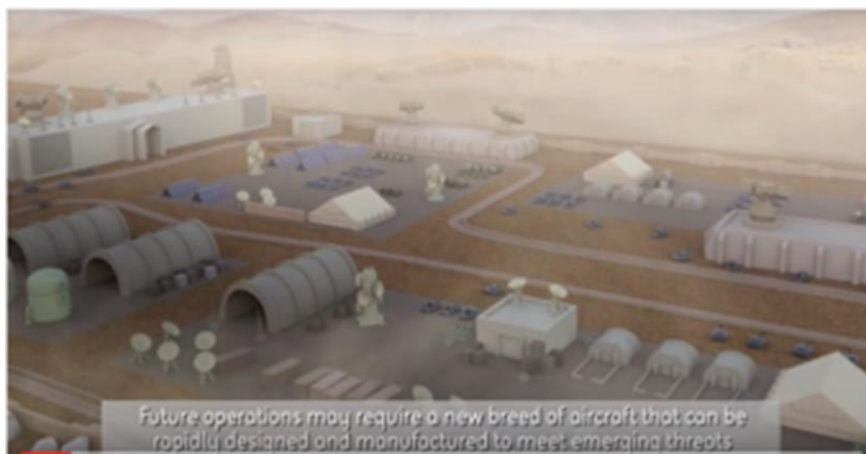
Ejemplos de interés

Edificios y oficinas construidos mediante Fabricación Aditiva:





Residencias temporales:



El primer puente fabricado con impresoras 3D está en Alcobendas:

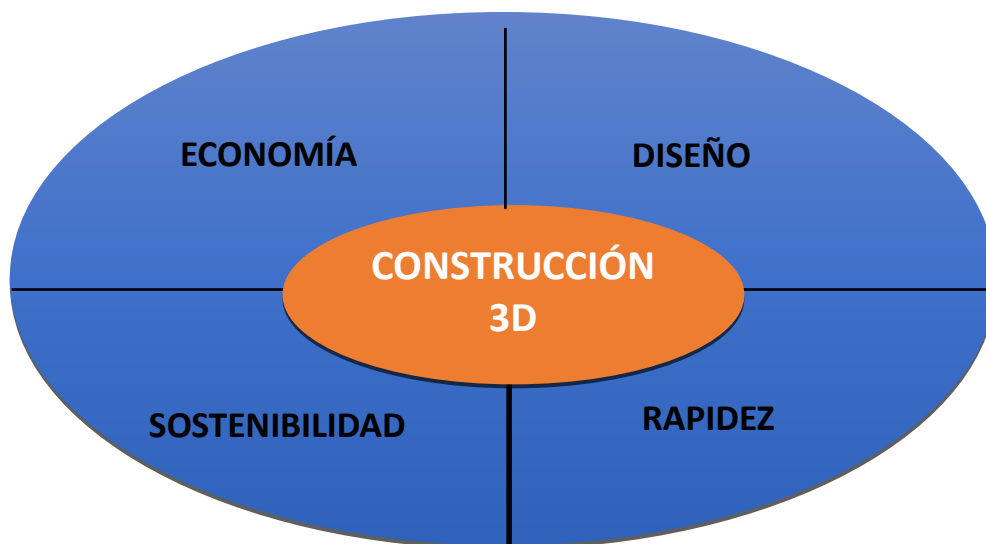


Referencias

<https://youtu.be/soSxqJIJXFY>

<http://www.wasproject.it/w/en/concrete-beam-created-with-3d-printing/>

<http://www.businessinsider.com/house-built-one-day-apis-cor-2017-3>



- 10 de 10 -