

## Harvard avanza en la cerámica 3D - Levante de Castelló - 06/03/2017

DISTRITO CERÁMICO · DISTRITO CERÁMICO

# Harvard avanza en la cerámica 3D

► En la pasada feria Cevisama se expuso el trabajo realizado por la Escuela de Diseño de la universidad americana

LDC CASTELLÓ

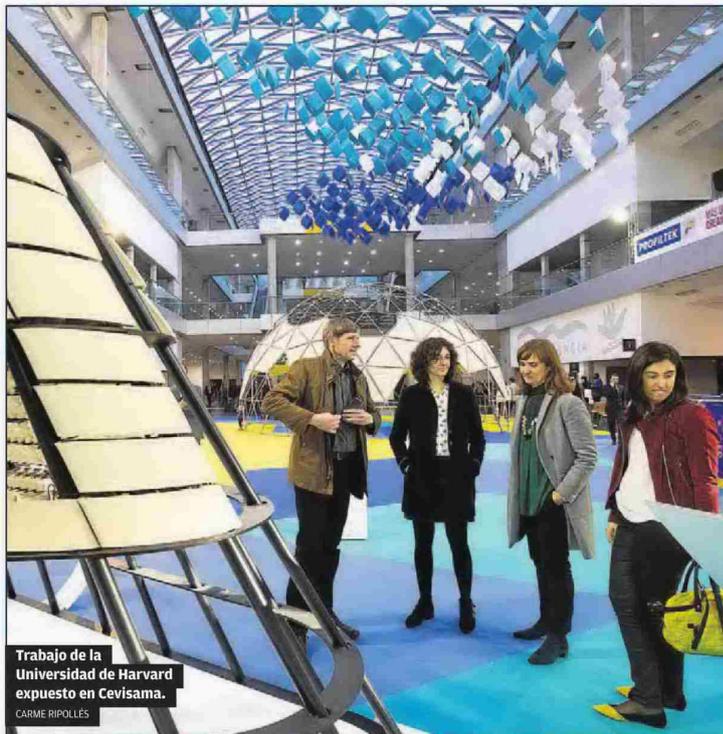
■ Coincidiendo con la última edición de la feria Cevisama, se organizó la décimo tercera edición de Trans-Hitos, la muestra de cerámica para la arquitectura que este año se desarrolló bajo el lema *Inter-Acciones*. Uno de los espacios más llamativos fue el ideado GSD de Harvard (Graduate School of Design), gracias a su colaboración de la patronal Ascer.

Ceramic Morphologies explora las oportunidades que ofrece la tecnología de impresión en 3D con cerámica dentro del campo del diseño. Este proyecto ha sido desarrollado por investigadores y alumnos del departamento de Procesos y Sistemas de Materiales (MaP+S) de la Escuela de Diseño de la Universidad de Harvard, apoyado por el Instituto de Tecnología Cerámica de Castelló, encargado tanto de la fabricación del prototipo como del desarrollo de parte de la investigación de materiales. Concretamente, se trata de la construcción de un prototipo para la fabricación aditiva de componentes de construcción de cerámica a escala industrial.

El objetivo de esta instalación era destacar el potencial que la tecnología de la impresión 3D tiene para la cerámica, y probar la adaptación que los principios del calor termodinámico le confieren a la geometría de la impresión 3D.

### Forma y diseño

La forma y el diseño (un pabellón piramidal) son producto de una investigación sobre el comportamiento térmico de espacios ventilados de forma natural, resultante de la colaboración de MaP+S con Salman Craig y Matan Mayer del *Harvard Center for Green Buildings and Cities*. Mientras que la superficie exterior del pabellón es lisa y uniforme, la interior está



Trabajo de la Universidad de Harvard expuesto en Cevisama.  
CARMÉ RIPOLLÉS

muy contorneada y tiene una textura 3D.

Además de crear una relación única entre el espacio interior y exterior, la geometría de esta superficie ondulada está relacionada con la investigación sobre dimensiones óptimas para la transferencia de calor termodinámico. Toda la teoría térmica está incluida en la lógica del proyecto, tanto en la geometría de la superficie in-

terior del pabellón y en la configuración de su forma en general. Su forma piramidal facilita que el aire se mueva ascendentemente, y la geometría interior afecta al intercambio térmico entre el aire del ambiente y la superficie interior. La textura contorneada y sinuosa de la superficie interior está diseñada para optimizar la proporción del área de la superficie respecto a la masa térmica, y así

maximizar el potencial para la refrigeración a través de sistemas de ventilación natural y efectos de flotabilidad.

### Modelos matemáticos

El equipo del proyecto ha creado modelos matemáticos para predecir el comportamiento térmico del sistema. El proyecto utiliza un sistema de extrusión de arcilla personalizado y una arma-

tura de 3 ejes para producir cada una de las 552 piezas únicas del pabellón piramidal. Cada pieza tiene una medida que depende de su posición dentro de la estructura, así como de las limitaciones técnicas de la base de impresión y de la longitud máxima del espacio de trabajo.

Para alcanzar dicho objetivo, el equipo desarrolló un nuevo enfoque computacional para generar la geometría de la superficie del pabellón, subdividiendo la forma global (pirámide) en piezas individuales y adaptarlas a una estructura metálica.

La geometría de la base del espacio de trabajo y el código de la máquina de impresión también se generan directamente desde el modelo paramétrico. El proceso de trabajo digital permitió al equipo de investigación acortar los procesos de secado y cocción, reduciendo consecuentemente el tiempo de impresión total de cada pieza, así como la cantidad de material utilizado, mejorando la estabilidad de cada pieza.

Con 3 metros de alto y 3,2x3,6 metros de ancho, el prototipo consta de 552 elementos únicos que van desde 260 a 545 milímetros de longitud, y de 70 a 150 milímetros de altura. Se muestran en la instalación 184 elementos que representan 1/3 de la estructura total. Los huecos entre las piezas permiten maniobras en la producción del prototipo.

Los elementos se pueden unir con mortero para instalaciones permanentes o, como se optó en la instalación temporal de Cevisama 2017, apilados en seco y asegurados a un bastidor de soporte. En total, los 184 elementos que se muestran en la instalación actual requirieron 358 horas de impresión cerámica y 19.84 km de arcilla extruida.