

---

*Sesión informativa Horizonte Europa  
Acciones Marie Skłodowska-Curie (MSCA)  
SE 2022: proyectos de intercambio de personal*

18 de enero de 2023

Dra. Ana García López  
Facultad de Bellas Artes. Universidad de Granada. España

---

# ¡HOLA!



## Bio

**Dr. ANA GARCÍA-LÓPEZ. UGR**

Dra. en Bellas Artes con especialidad en Diseño Ambiental (UGR)  
Postgrado Computer Graphics, Programa Design and Media Arts,  
UCLA, Los Angeles, CA (USA)

PDI en el Dpto. de Dibujo de la Facultad de BBAA de la UGR  
en Master de Museología, Master de Dibujo y Programa de  
Doctorado en Arte (UGR)

Fundadora empresa Aldeavisual S.L. y de la asociación ARTES  
ARte, TEcnología y Sociedad

Investigadora en proyectos de I+D+i que relacionan el arte, el  
diseño, el patrimonio con las nuevas tecnologías y las ingenierías,  
bajo paradigmas de inclusión y economía circular

# — líneas de investigación

- Arte, Diseño, Ciencia, Tecnología y Sociedad** (+ modelo STEAM)
- Diseño, Arte, Sostenibilidad** (Economía Circular, Economía Naranja, Blue Economy, etc ): movimiento Maker, artesanía digital, 3D printing, ...
- Patrimonio y nuevas tecnologías**
- Mercado del Arte, emprendimiento y sistema del arte**

—



proyectos transdisciplinarios,  
trans-sectoriales e internacionales

- PATRIMONIO Y CULTURA
- ECONOMÍA NARANJA (ARTE, DISEÑO, ARTESANÍA)
- ECONOMÍA CIRCULAR
- INGENIERÍA (AI, Machine learning, diseño generativo,...)



proyectos transdisciplinarios,  
trans-sectoriales e internacionales

# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BASADOS EN LA MOVILIDAD DE INVESTIGADORES

## PROYECTOS FINALIZADOS:

- GlocalFineArt (IAPP 7º PM)

## PROYECTOS EN CURSO:

- WARMEST (RISE H2020)
- RRREMAKER (RISE H2020)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme under Marie Skłodowska grant agreement N° 777981

**loW Altitude Remote sensing for the Monitoring of the state of cultural hEritage Sites: building an inTegrated model for maintenance**



# OBJETIVO ESTRATÉGICO

Proyecto H-2020 Marie Curie Research and Innovation Staff Mobility (H2020- Marie Skłodowska-Curie Actions-RISE-2017, #777981)

El **objetivo estratégico de WARMEST** es desarrollar un sistema inteligente de ayuda a la toma de decisiones que dará lugar a una herramienta que se denominará **Cultural Heritage Risk Analysis (CHRA) o Análisis de Riesgos del Patrimonio Cultural**. Será un instrumento de muy bajo impacto capaz de sugerir mejoras en los procedimientos de gestión de mantenimiento y riesgos en los espacios patrimoniales culturales y naturales.

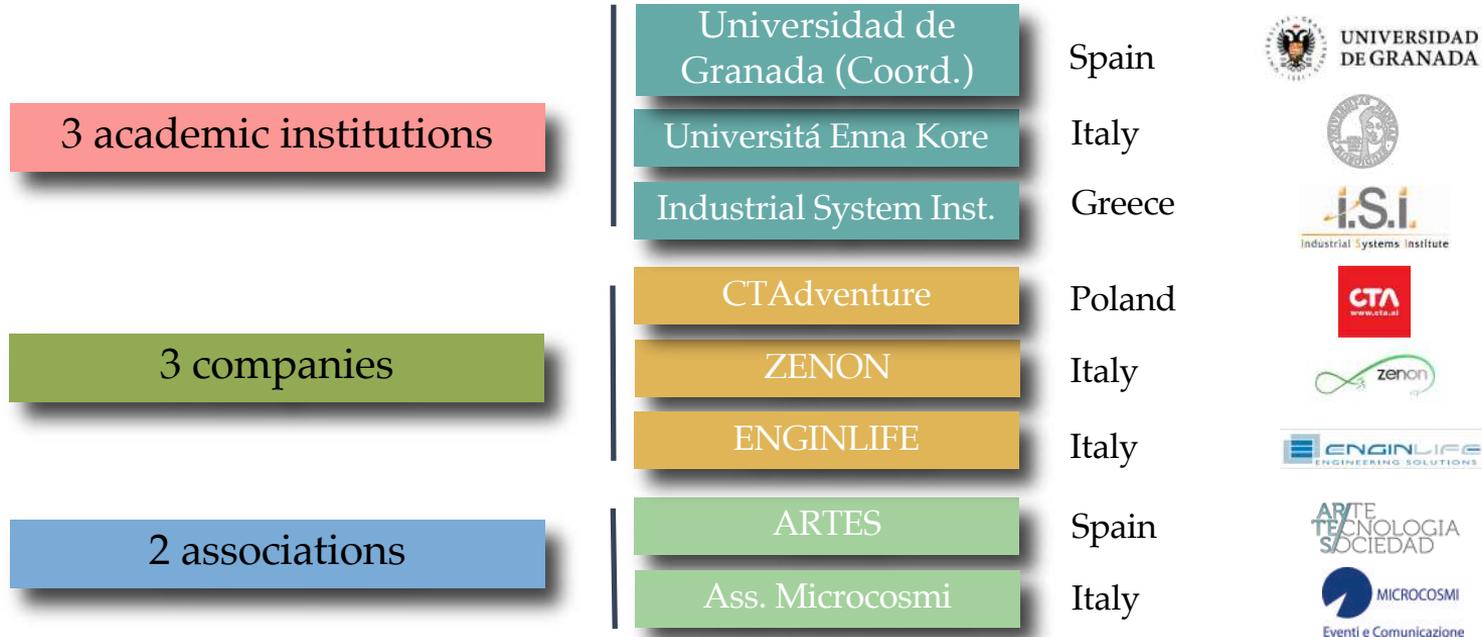
El sistema será capaz de prever escenarios futuros, a partir de los datos adquiridos, indicando **qué acciones pueden anticiparse para evitar riesgos mayores** en el mantenimiento y riesgos probables, muy relacionados con el **escenario de cambio climático y calentamiento global** en el que vivimos.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme under Marie Skłodowska grant agreement N° 777981

## International and multi-sectorial dimension

Project H-2020 Marie Curie Research and Innovation Staff Mobility  
(H2020- Marie Skłodowska-Curie Actions-RISE-2017, #777981)



**Coordinator:** University of Granada

**Dra. Ana García López**, specialized in new technologies and heritage. Drawing Department. Faculty of Fine Arts. UGR



# DATOS

## → Duración

4 años desde el 1 de diciembre de 2017 al 30 de noviembre de 2021 (extendido a 31 de diciembre de 2022 por la pandemia del COVID-19)

## → Concesión

se concurreó al panel de ingeniería en el marco del programa H2020 (Investigación, Desarrollo e Innovación de la Unión Europea)

## → Financiación

1.3 millones de Euros

## → Web

<https://warmestproject.eu/>



# 3 heritage sites under research



# 3 heritage sites under research

Large heritage sites, including natural surroundings, partially submerged, difficult to monitor with traditional tools.



Alhambra and Generalife  
(Granada, ES)



Marzamemi Wreck of Columns  
(Sicily, IT)



Brunelleschi's cloister in Santa Croce,  
(Florence, IT)



# TRES SITIOS PATRIMONIALES A ESTUDIO: PREDICCIÓN DEL DETERIORO EN UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y CALENTAMIENTO GLOBAL



Alhambra  
Patio de los  
Leones

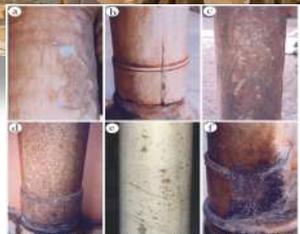
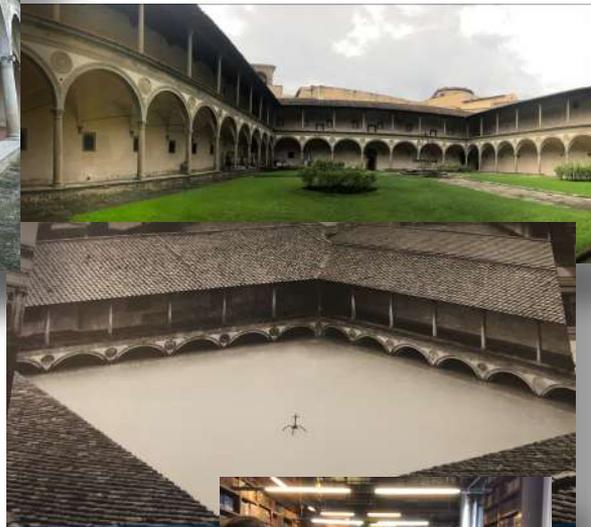


Figura 2.2. Ejemplos de tipos de deterioración del patrimonio. 2.1. La foto superior muestra el Alhambra. 2.2. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.3. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.4. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.5. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.6. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.7. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.8. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.9. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones. 2.10. Deterioración de la columna causada por la humedad en el patio de los leones.



Santa Croce  
Claustro de  
Brunelleschi

Marzamemi,  
Sicilia.  
Naufragio de  
la iglesia



Fine Arts

Heritage



Computer engineering

Data Mining

Communication

AI

Economics

Microbiology

Conservation

Image processing

Climate

Mathematics

# Metodología:

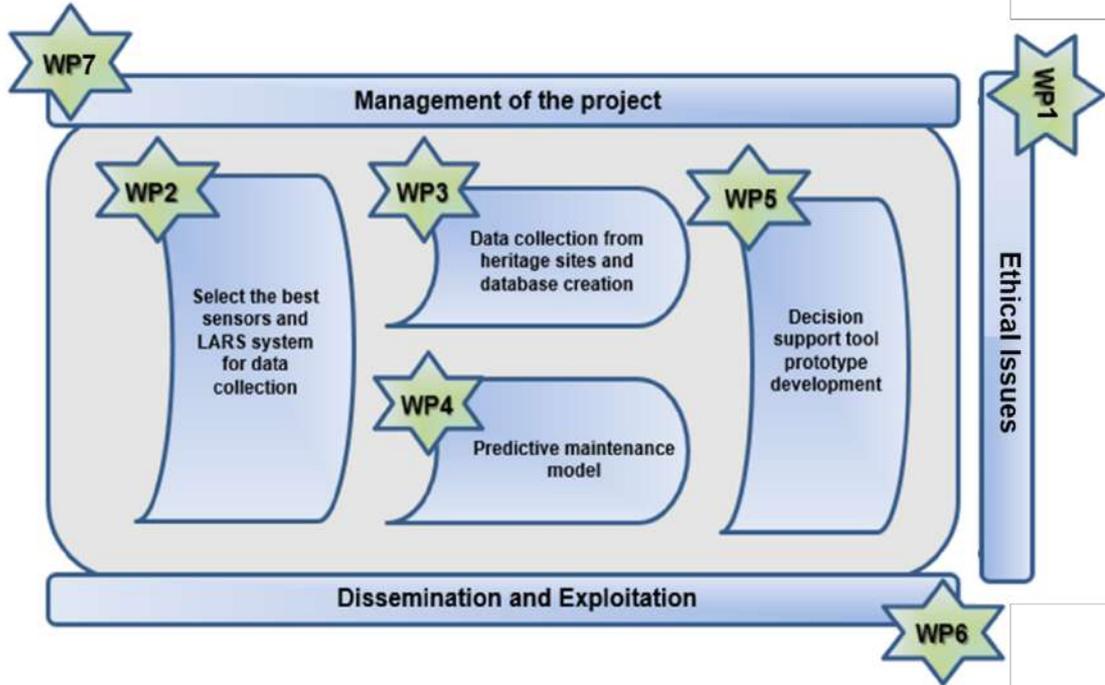
## Hacia modelos de mantenimiento predictivo y preventivo

La peculiaridad de las estructuras patrimoniales exige organizar los estudios y las propuestas en pasos precisos similares a los utilizados en medicina.

Anamnesis, diagnóstico, terapia y control, que corresponden respectivamente a la búsqueda de datos e informaciones significativas, a la individuación de las causas de los daños y del deterioro, a la elección de las medidas reparadoras y al control de la eficacia de las intervenciones.



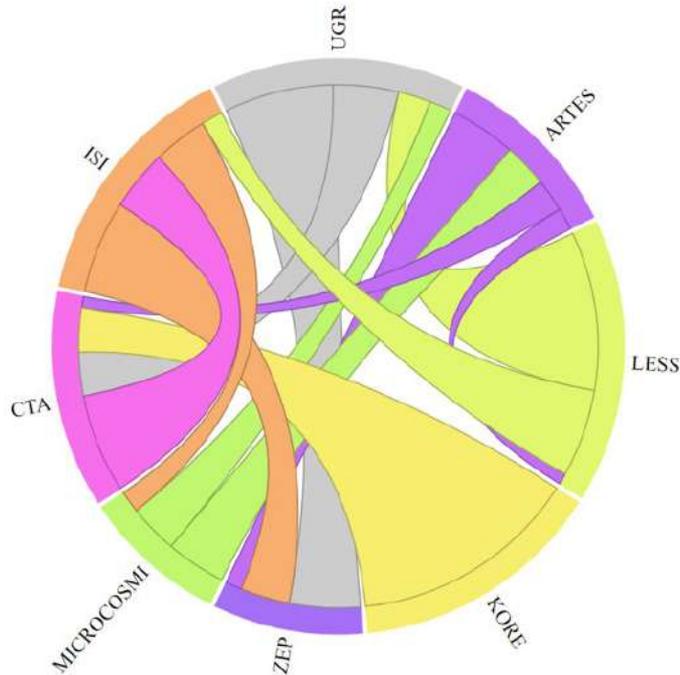
# WORK PACKAGES:



7 WPs:

- 1 management WP
- 1 Dissemination & Communication WP
- 5 Research and training WP





This project has received funding from  
the European Union's Horizon 2020  
Research and innovation programme under  
Marie Skłodowska grant agreement N° 777981

## Secondment exchange

European Commission provides funding for the sending of staff members (called *secondments*) to participating organizations for a long a reliable transfer of knowledge

282 person/month  
of secondment

Wreck of Columns

## Columnas del Patio de los leones. Alhambra, Granada



Modelo de aprendizaje automático para clasificar el estado de deterioro de las columnas (modelo basado en la evolución espacial y temporal de los daños)

2000 fotos de detalles para entrenar modelos de aprendizaje automático (supervisado y no supervisado)

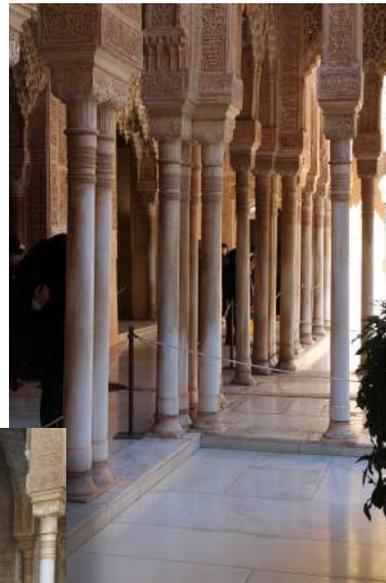


# Columnas del Patio de los leones. Alhambra, Granada



low Altitude Remote sensing for the Monitoring of the state of cultural Heritage Sites: building an integrated model for maintenance

Fotografías actuales



Research and innovation programme under Marie Skłodowska grant agreement N° 777981

# Columnas del Patio de los leones. Alhambra, Granada



Fotos de archivo



GRANADA-ALHAMBRA: PATIO DE LOS LEONES

"La Tourista" Revista ilustrada-Madrid

 [www.todocoleccion.net](http://www.todocoleccion.net)





## Fotogrametría y LIDAR



Figure 7: Applying 3d model to photos

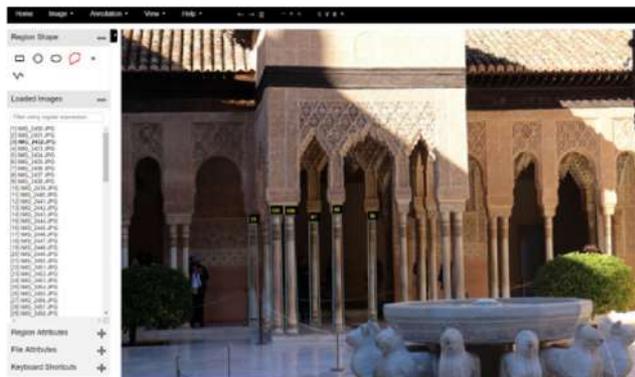


Figure 9: Tagging procedure



Figure 13. Drone on the job.



Figure 10 Photo shoot using a DSLR camera and a tripod



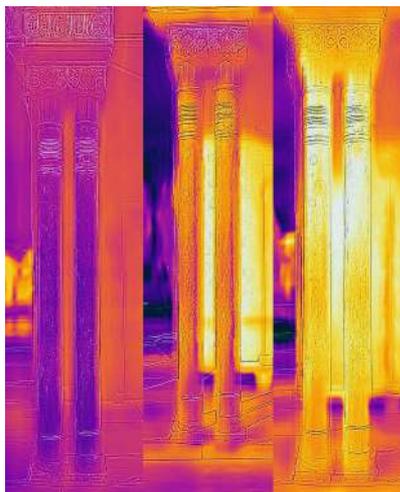
Figure 15: Photographic capture taken from the 3D model corresponding to the basement detail of column C29



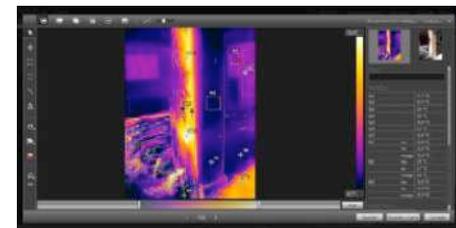
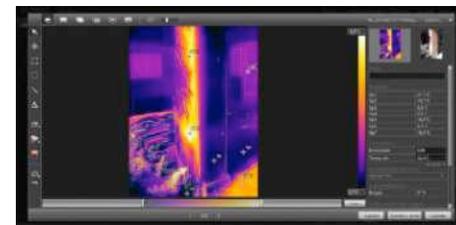
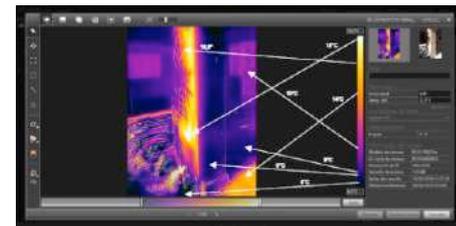
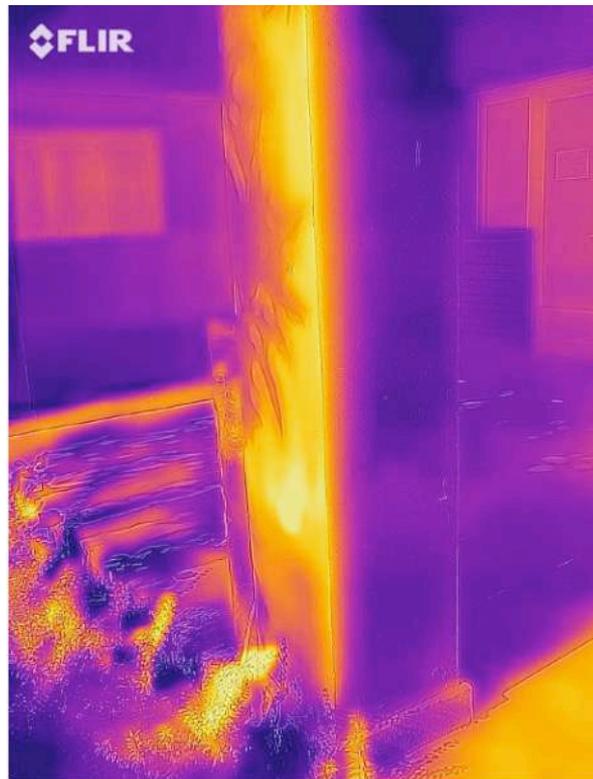
# Columnas del Patio de los leones. Alhambra, Granada



## Termografía



Thermographs of a set of two columns at different times of the day

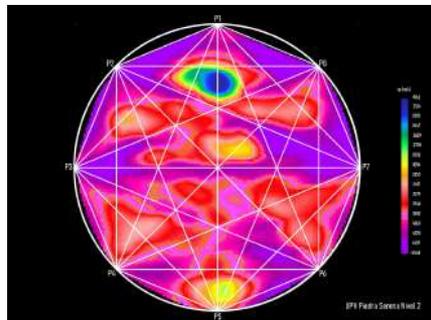


# Columnas del Claustro de Brunelleschi. Santa Croce, Florencia.

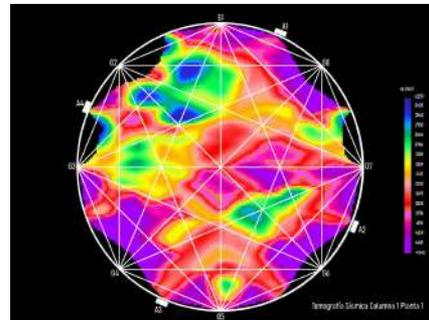


Técnicas de tomografía

SES-Lab UGR



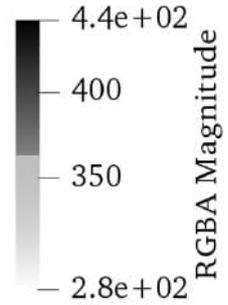
ULTRASONIC TOMOGRAPHY



SEISMIC TOMOGRAPHY



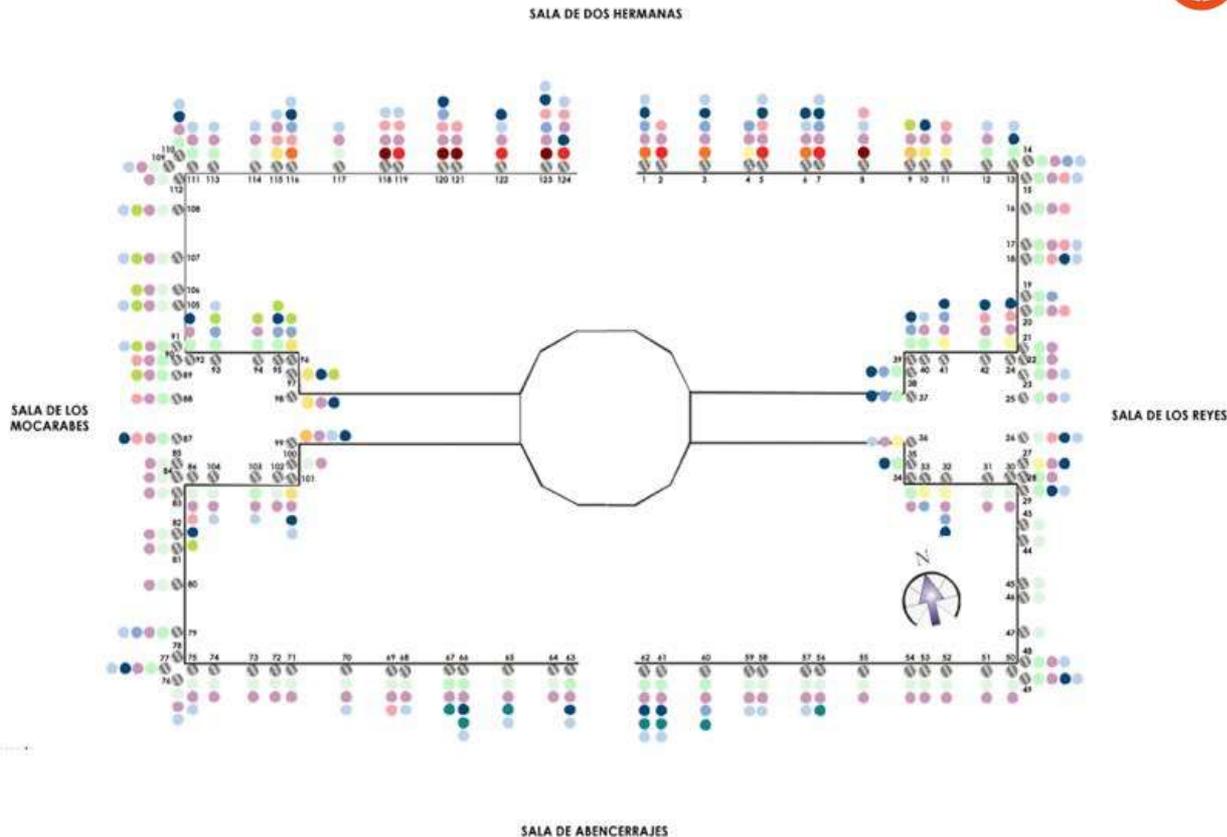
*Extracted saliency maps for FSM reconstructed pillar and details*



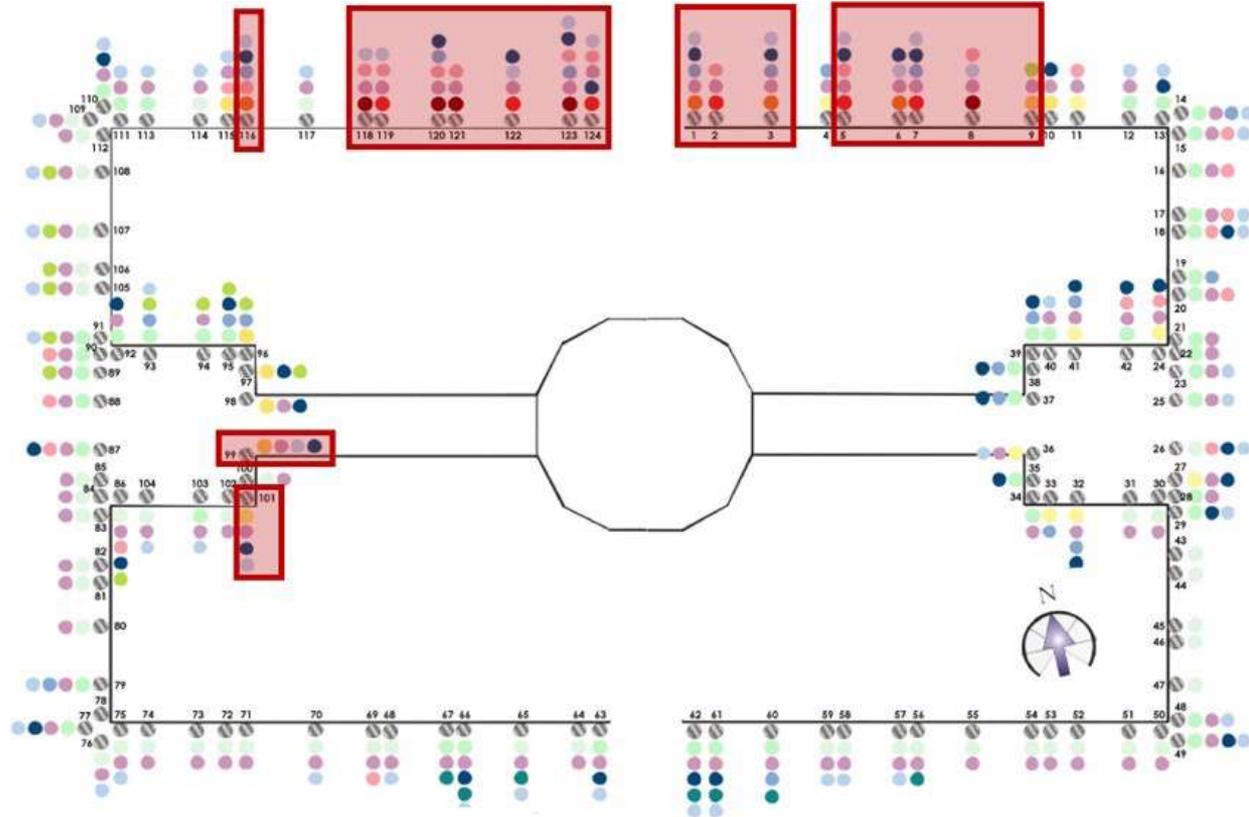
# Map of alteration level and degradation of the colonnade



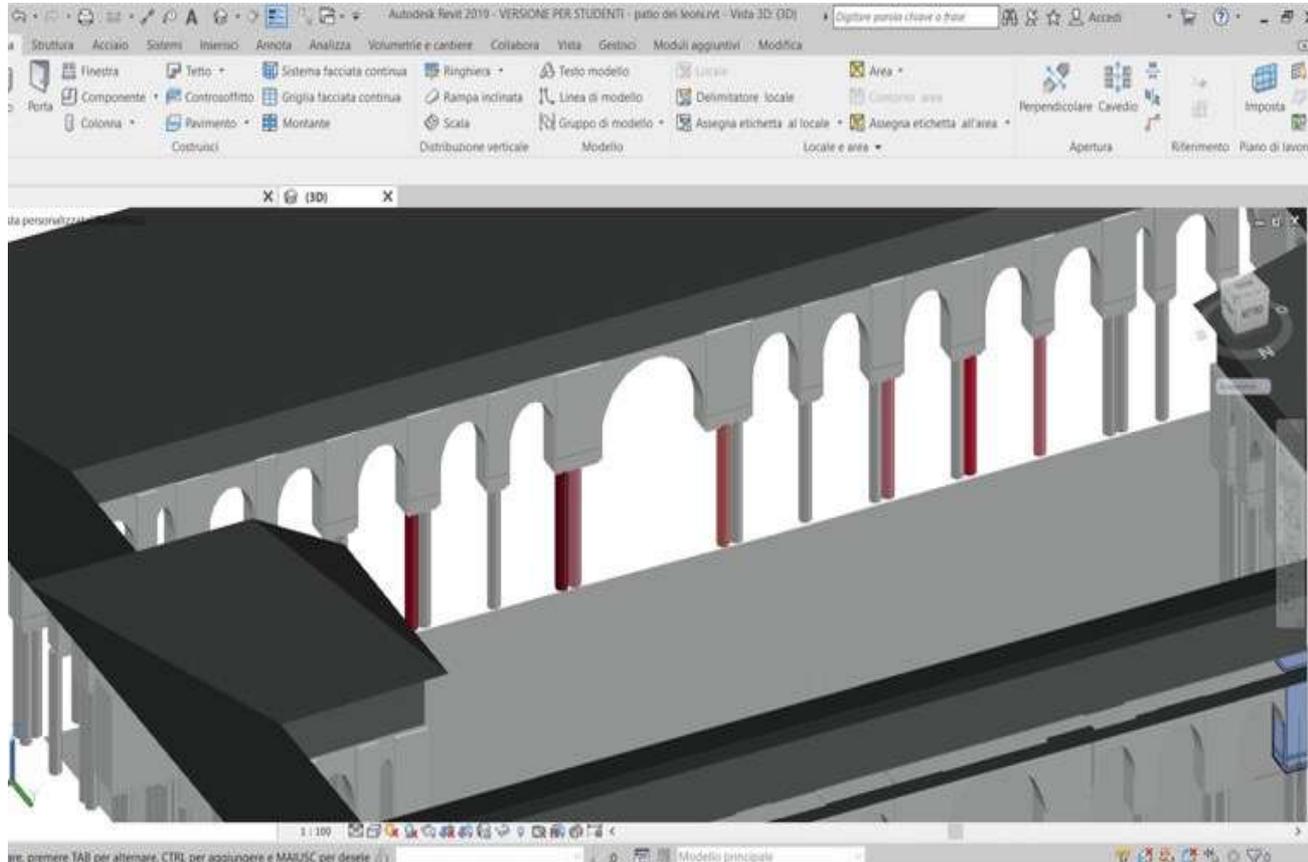
- Legenda**
- L.O.A. T1
  - L.O.A. T2
  - L.O.A. T3
  - L.O.A. T4
  - L.O.A. T5
  - L.O.A. T6
  - L.O.A. T7
  - L.O.A. T8
- Foliacione
  - Festucationi
  - Patina conseguente ad invecchiamento moderata o coltura pittura preesistente
  - Rigature / fessure
  - Patina scura biologica
  - Disseccamento
  - Fessurazione dovuta ad azioni meccaniche



# Identification of columns subject to the vulnerability index calculation



Modelo HBIM\* del Patio de los Leones con indicación de prioridad en intervención de las columnas.



\*Heritage or Historic Building Information Modelling

**RRREMAKER**  
Reuse Reduce  
Recycle AI-based  
platform for  
automated and  
scalable Maker  
culture in Circular  
economy



Horizon 2020  
European Union Funding  
for Research & Innovation

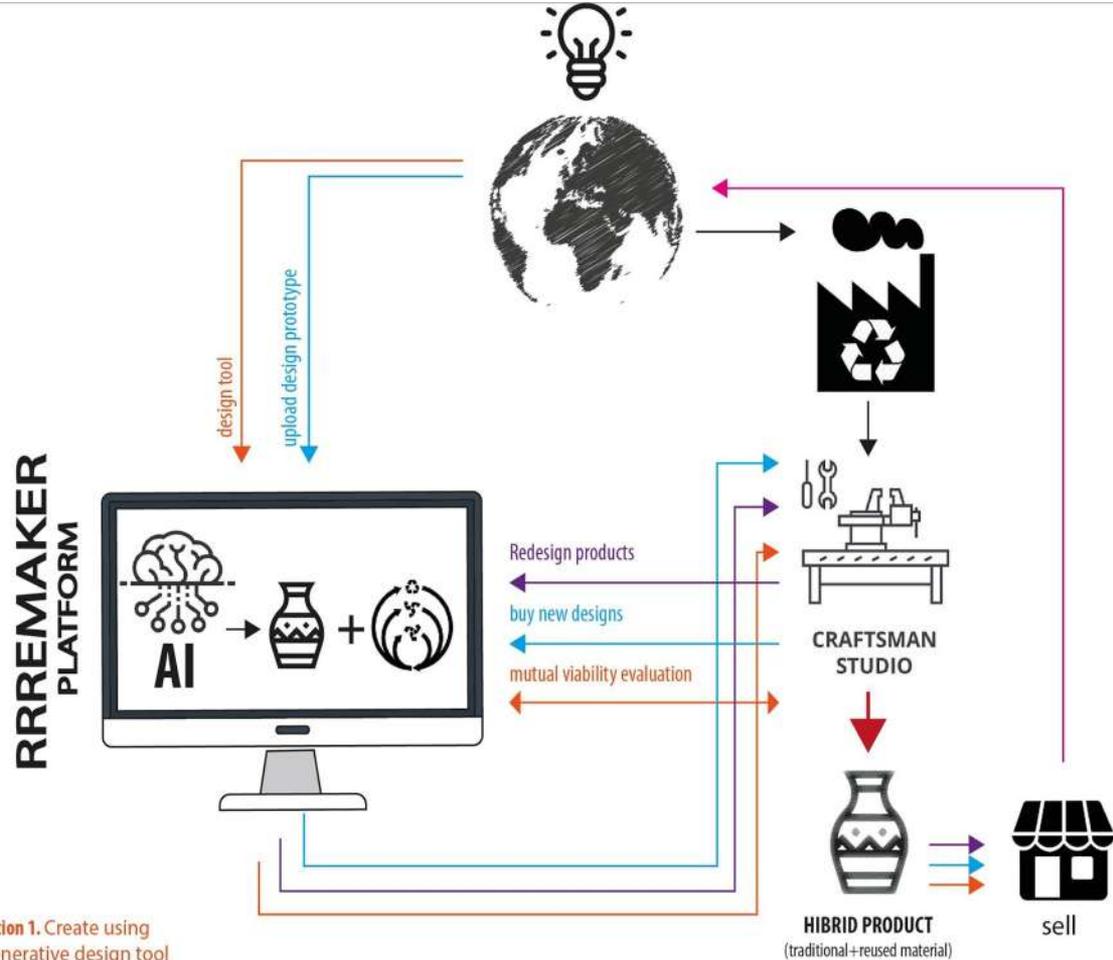




## OBJETIVO

- Realizar una **plataforma basada en Inteligencia Artificial** para el diseño y fabricación de productos manufacturados, basados en la disponibilidad de **bienes reutilizados y el reacondicionamiento**, estableciendo, para ello, conexiones entre los **artesanos tradicionales, la fabricación digital, las empresas de diseño y creatividad y las empresas de reciclaje y reacondicionamiento de materiales de desecho.**

→ Los **diseñadores, artesanos, makers, productores y empresas de reciclaje** se conectan a través de un modelo de gestión híbrido basado en las comunidades de conocimiento y el ecodiseño, integrando paradigmas de **economía circular, economía creativa y economía colaborativa.**



**Action 1.** Create using generative design tool

**Action 2.** sell/buy prototype

**Action 3.** Redesign products

De



a



RRREMAKER significa una **oportunidad excepcional**, ya que une las ideas de gestión del medio ambiente, la **economía circular** y el **ahorro de materias primas** y la **difusión de la innovación** y las actividades Maker, estimulando un **proceso de innovación centrado en el usuario** frente a un modelo centrado en el fabricante.

Todo ello a través de una **plataforma Maker impulsada por AI (Diseño Generativo, algoritmos genéticos y para big data, machine learning, etc )**, que es el actor principal del proceso creativo prediciendo estructuras, formas, materiales, colores y ornamentos basándose en los parámetros de diseño tradicional y en los materiales de reciclaje.



# DATOS

→ **Duración**

4 años desde el 1 de enero de 2021

→ **Concesión**

es uno de los dos únicos proyectos que concedieron ese año en el panel de economía en el marco del programa H2020 (Investigación, Desarrollo e Innovación de la Unión Europea)

→ **Financiación**

1.5 millones de Euros

→ **Web**

<https://www.rrremaker.com/>



# CONSORCIO

## 5 Instituciones de investigación

### Académicas:

**UGR:** Universidad de Granada (España)-Coord.

**UAI:** Universidad Adolfo Ibáñez (Chile)

**ISI:** Industrial Systems Institute (Grecia)

**PUCP:** Pontificia Universidad Católica de Perú (Perú)

**UCO:** Universidad de Córdoba (España)

## 10 PYMES y Asociaciones:

**EKR:** Ekrome (Italia)

**LESS:** EnginLife Engineering Solutions (Italia)

**BEIA:** BEIA Consult International (Rumanía)

**MT:** Missing Tech Sagl (Suiza)

**RN:** Runelab (Italia)

**ITEM:** Ideas Técnicas y Estrategias Multimedia (España)

**CEI:** Circular Economy Innovation (España)

**TR:** Tr Associates LTD (Malta)

**ARTES:** Asociación Arte Tecnología y Sociedad (España)



### TRANSFERENCIA

Los proyectos **RISE** (Research and Innovation Staff Mobility) se basan en la movilidad a través de estancias de los investigadores de las Universidades en las PYMES y viceversa. De este modo se produce un verdadero intercambio y transferencia del conocimiento.



## UGR – RRREMAKER Team

---



**Dr. Ana García López (Coord)**  
Fine Arts, Design  
Audiovisual



**Dr. Belén Mazuecos**  
Fine Arts, Anthropology  
Heritage Conservation &  
Restoration



**Dr. Francisco Caballero**  
Fine Arts, Architecture  
CAD & 3D Modelling



**Dr. Paz Sáez Pérez**  
Geologist  
Building Engineer  
Heritage pathologies



**Dr. Belén Prados**  
Physics  
Culture Economics  
Marketing and Communication



**Dr. Valentín Molina**  
Economics  
Circular Economy  
Social economy



**Dr. Pilar M. Soto Solier**  
Fine Arts  
Art Education and Technology

Fine Arts

Computer engineering

Makers

Arts and Crafts



Generative Design

EcoDesign

Recycling

Communication

AI

EcoMarketing

Circular Economy

Heritage

Orange Economy

**SO<sub>1</sub>: Identificación y recopilación de datos de parámetros de diseño, fabricación industrial, artesanía tradicional y material reciclado.** Este proyecto investigará y reconstruirá los límites y posibilidades de los nuevos materiales de reciclaje en comparación con los tradicionales y si tienen la capacidad de sustituir y/o combinar con los originales.

**SO<sub>2</sub>: Creación de módulos basados en la IA para formar a la plataforma en materia de economía naranja/creativa y economía verde/circular.** Se utilizarán algoritmos de diseño generativo basados en materiales y estructuras, junto con la economía circular pertinente en los procesos de producción sostenible. En primer lugar, se desarrollará un módulo de Economía naranja (OMC). El segundo módulo se denominará módulo de economía verde/circular (GCE)

**SO<sub>3</sub>: Integración de los módulos de nivel único de la plataforma de IA y desarrollo de una interfaz fácil de usar.** A partir de los complejos módulos de IA producidos, se generará una plataforma fácil de usar, que estará disponible para todos los actores potenciales de las economías implicadas. La plataforma final se diseñará para interactuar con otras plataformas web (ya sea maker, artesanal, industrial o de economía circular) que operen en los ámbitos del diseño, la producción artesanal, la producción industrial, el transporte de materiales, la recogida y el reciclaje.

**SO<sub>4</sub>: Transferencia de conocimientos e integración multidisciplinar de competencias.** La transferencia de conocimiento (ToK) entre expertos en diseño, materiales, fabricación, gestión de suministros, economía y distribución, por un lado, y expertos en computación, por otro, se centrará en varias capas de investigación: (a) economía naranja y cultura maker, (b) economía verde y circular, (c) aprendizaje automático, (d) gestión de datos, y (e) entorno en la nube. Por lo tanto, el punto fuerte de RRREMAKER es la integración multidisciplinar

# Work Packages

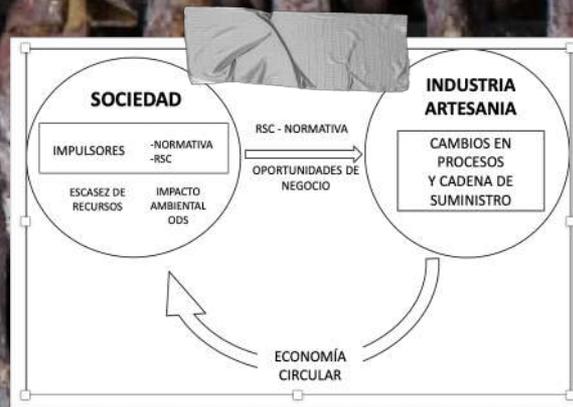


Work Package No	Work Package Title	Activity Type	Number of person-Months involved	Beneficiary leading	Start Month	End Month
1	Project management	Management	31	UGR	1	48
2	Orange and maker AI modules	Research & Training	60	CEI	3	38
3	Green and circular AI modules	Research & Training	48	EKR	3	38
4	Module integration and final infrastructure	Research & Training	109	ISI	13	44
5	IPR & Exploitation	Innovation	43	BEIA	24	48
6	Communication & Dissemination	Communication & Dissemination	53	ARTES	1	48

# Patrimonio Artesanía ecodiseño materiales sostenibilidad

## Transición del sector de la Artesanía de una Economía lineal a una Economía Circular

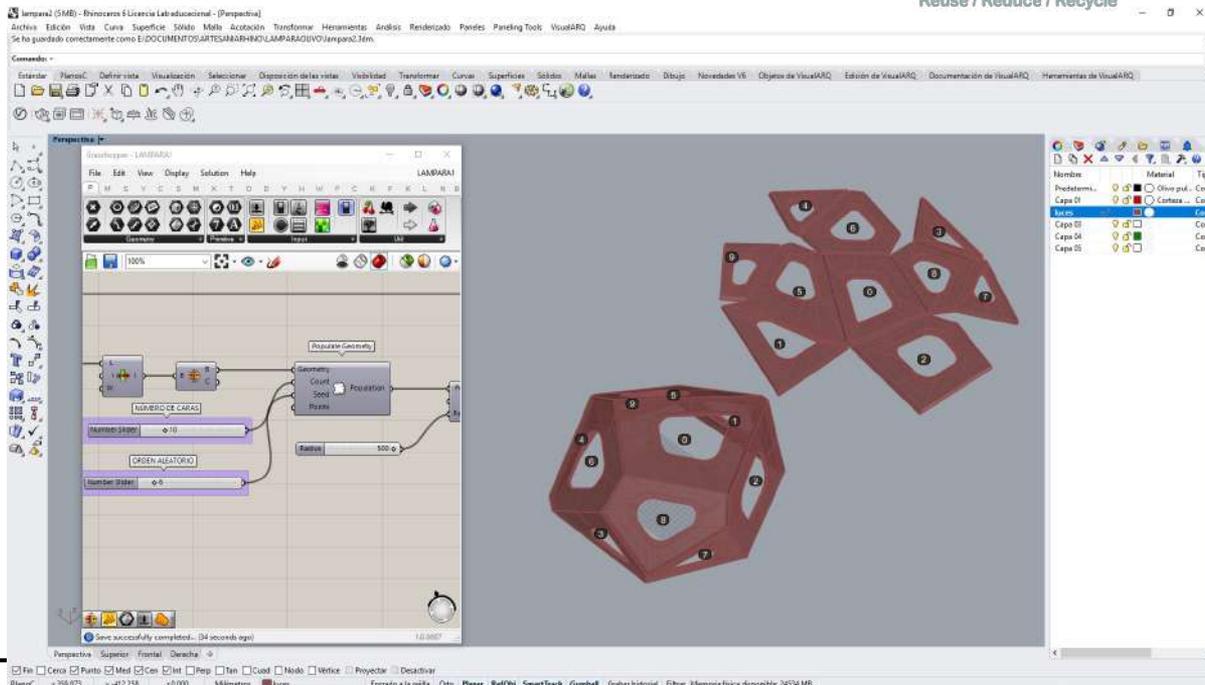
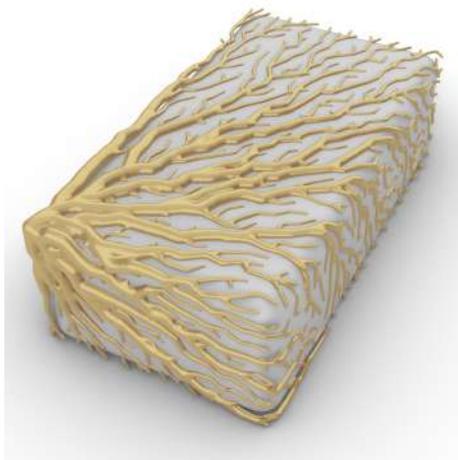
- Busca la reducción de la generación de residuos al tratarse de un sistema BIOINSPIRADO
- No existe el residuo, todo es nutriente
- La innovación va ligada a la creatividad y a la transición a la economía circular: se basa inevitablemente en una mejora tecnológica que se basa en nuevos descubrimientos (diseño, materiales, tecnologías, procesos...)





**La relación entre la  
expresión del  
diseño generativo y  
la artesanía**

# ALGORITMOS EN LA ARTESANÍA: DISEÑO GENERATIVO



# ALGORITMOS EN LA ARTESANÍA: DISEÑO GENERATIVO



Ebb 2007 steam bent white oak 82" x 25" x 22" (208cm x 71cm x 56cm)



Prototipo de Matthias Pliessnig  
<https://www.matthias-studio.com>

# Nuevos materiales sostenibles para la artesanía contemporánea

## INVESTIGACIÓN

La materia se reformula y abre la puerta al diseñador a una nueva manera de crear más acorde con la sociedad en la que se inserta.



1. nueva mirada al mundo natural
2. aportaciones de la ciencia y la tecnología
3. re-incorporación (RRR) de materiales provenientes del desecho

Volúmen

“REPENSAR LA  
ARTESANÍA:  
ESTRATEGIAS PARA  
IMPULSAR LA ARTESANÍA  
CONTEMPORÁNEA”



Recopilación de textos de investigadores de muy diversas disciplinas estableciendo estrategias para el impulso de la artesanía contemporánea desde la economía, la educación, el arte, el diseño, la ingeniería, etc.

# ¡MUCHAS GRACIAS!



Ana García López, PhD [agarcial@ugr.es](mailto:agarcial@ugr.es)

Directora de la Cátedra de Innovación en Artesanía, Diseño y Arte contemporáneo  
PDI. Facultad BBAA. UGR.

Coord. **WARMEST** H2020-MSC-RISE 2017-22 project <http://warmestproject.eu/>

Coord. **RRREMAKER** H2020-MSC-RISE 2020-24 project <https://www.rrremaker.com/>

IP de **MakerArt** [www.makerart.es](http://www.makerart.es)

URL: <https://orcid.org/0000-0003-3274-6651> , <https://lnkd.in/dXp4WAS>

**Contacto: [agarcial@ugr.es](mailto:agarcial@ugr.es)**