



**CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA  
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA Y LA HERMANDAD DEL DULCE NOMBRE PARA EL  
DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA Y  
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y HUMANIDADES CON  
RESULTADO EXPOSITIVO «NEGACIONES 4.0: UNA MUESTRA PARA LOS SENTIDOS»**

En Málaga, a 6 de mayo de 2025

**REUNIDOS**

**DE UNA PARTE:** el Sr. D. Juan Teodomiro López Navarrete en calidad de Rector Magnífico de la Universidad de Málaga, en virtud de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario, así como de lo que determina el artículo 27.1º apartado h) de los Estatutos de la Universidad de Málaga, aprobados por Decreto 464/2019 de 14 de mayo (BOJA núm. 93, del 17 de mayo), de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad, y en virtud de su nombramiento realizado mediante Decreto 298/2023, de 27 de diciembre, (BOJA número 5 de 08/01/2024), en nombre y representación de la Universidad de Málaga, con NIF.: Q2918001-E y domicilio en Campus de Teatinos, Bulevar Louis Pasteur, 43, Pabellón de Gobierno-Paraninfo, 29010, Málaga y de acuerdo con las atribuciones que tiene conferidas por los Estatutos de la citada Universidad.

**Y DE OTRA:** el Sr. D. Carlos Alberto Galiana González, como Hermano Mayor de la Antigua, Venerable Hermandad y Cofradía de Nazarenos de Nuestro Padre Jesús de la Soledad, Negaciones y Lágrimas de san Pedro, María Santísima del Dulce Nombre y san Francisco de Asís (en adelante, Hermandad del Dulce Nombre); entidad religiosa con personalidad jurídica propia, con N.I.F. R2900309-B y domicilio social en calle Juan del Encina, número 39, C.P. 29013, Málaga, actuando en nombre y representación de la citada entidad en virtud del Artículo 53 de los Estatutos de la Cofradía, aprobados en Cabildo Extraordinario el 21 de octubre de 2020 y ratificados por el Obispado de Málaga el día 5 de mayo de 2021 y en virtud de su nombramiento realizado mediante cabildo de elecciones el 28 de junio de 2023.

Reconociéndose ambos capacidad jurídica suficiente suscriben el presente documento y, al efecto



## EXPONEN

**PRIMERO.-** Que la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario y la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación constituyen un marco de referencia para promover la colaboración de los Organismos Públicos de Investigación y las entidades públicas y privadas.

**SEGUNDO.-** Que la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público regula, entre otros, los convenios establecidos entre las Administraciones y entre éstas y las entidades públicas y privadas para colaborar en proyectos de interés mutuo.

**TERCERO.-** Que la Universidad de Málaga es una institución de derecho público con personalidad jurídica y patrimonio propio, a la que corresponde, en el marco de sus competencias, la prestación del servicio público de la educación superior en régimen de autonomía, mediante la investigación, la docencia, el estudio, la transferencia del conocimiento a la sociedad y la extensión universitaria, interesado en colaborar con Instituciones tanto públicas como privadas para la promoción de estas actividades.

**CUARTO. -** Que la Hermandad del Dulce Nombre es una asociación religiosa que está interesada en colaborar con la Universidad de Málaga para desarrollar programas conjuntos de colaboración.

**QUINTO.-** Que ambas instituciones se encuentran interesadas en indagar en el campo de las tecnologías de nueva generación aplicadas a la conservación, difusión y conocimiento del patrimonio cultural. Al respecto, convergen en el objetivo de indagar en el empleo de la realidad virtual háptico-inmersiva y la sinestesia corporal para romper barreras físicas que provoquen una percepción de una serie de elementos escultóricos en un público amplio. Asimismo, concuerdan en la necesidad de crear un laboratorio tecnológico que, integrados en el marco de una exposición temporal de cariz innovador, enriquezcan la percepción particular de una serie de bienes escultóricos a través del empleo de los cinco sentidos

**SEXTO.-** Que para ello, consideran conveniente la colaboración en el desarrollo de un proyecto de Investigación, Transferencia y Divulgación Científica en Tecnologías Emergentes y Humanidades con Resultado Expositivo «Negaciones 4.0: Una Muestra para los Sentidos», en el que se empleen las imágenes del grupo escultórico como punto de partida para explorar nuevos enfoques de



transmisión y preservación cultural. Con el uso de herramientas clave –como la digitalización y el escaneo digital–, se busca generar experiencias inclusivas que conecten los bienes objeto de estudio y exposición con los objetivos de sostenibilidad, acceso universal y atención a la diversidad planteados por la Agenda 2030.

**SÉPTIMO.-** Que para el desarrollo de este proyecto conjunto la Universidad de Málaga cuenta con un equipo interdisciplinar formado por investigadores del Departamento de Historia del Arte y del Departamento de Expresión Gráfica en la Ingeniería, que dispondrá de la colaboración de personal de la Hermandad del Dulce Nombre, facilitando este el acceso a las esculturas y las obras así como cuanta información artística sobre las mismas sea requerida.

**OCTAVO.-** Que, al existir un interés común por ambas partes, se formaliza el presente Convenio de Colaboración, basado en el Protocolo General de Actuaciones suscrito con fecha 6 de mayo de 2025, para regular y facilitar las relaciones de asesoramiento y colaboración en el desarrollo del Proyecto, de conformidad con las siguientes:

## **CLÁUSULAS**

### **PRIMERA. – OBJETO DEL CONVENIO**

El objeto del presente convenio es regular la colaboración entre Hermandad del Dulce Nombre y la Universidad de Málaga para la realización del proyecto de Investigación, Transferencia y Divulgación Científica en Tecnologías Emergentes y Humanidades con Resultado Expositivo «Negaciones 4.0: Una Muestra para los Sentidos».

### **SEGUNDA.- OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El proyecto se desarrollará según los Objetivos, Metodología y Plan de trabajo acordado por ambas partes y que se adjunta en el Anexo.

### **TERCERA.- APORTACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

El equipo de trabajo de la Universidad que participará en la realización del proyecto estará formado por:

#### **COORDINACIÓN.**

- Profa. Dra. Sonia Rios-Moyano. Profesora Titular de Historia del Arte. Universidad de Málaga.



Investigadora principal.

- Prof. Dr. Javier González Torres. Profesor Ayudante Doctor. Dpto. de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Profa. Dra. Leticia Crespillo Marí. Profesora Sustituta Interina. Dpto. de Historia del Arte. Universidad de Málaga.

#### COLABORADORES.

- Sr. José Gabriel Ruiz González, CEO de Opossum Studios (empresa líder en digitalización fotogramétrica, LIDAR/Láser/Dron y en creación de experiencias inmersivas RV).
- Profa. Dra. María Alonso García. Profesora Ayudante Doctor (acreditada a Profesora Titular de Universidad). Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Prof. Dr. Óscar de Cózar Macías. Profesor Titular. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Profesora. Dra. Patricia Mora Segado. Profesora Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Profa. Dra. Carmen Ladrón de Guevara. Profesora Ayudante Doctor. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Profa. Dra. María Isabel Montañez Vega. Profesora Titular de Universidad. Dpto. Química Orgánica. Universidad de Málaga.
- Profa. Dra. Ana Isabel Gaspar González. Profesora Contratado Doctor. Dpto. Economía y Administración de Empresas. Universidad de Málaga.
- D. José Luis Muñoz Navarrete. Técnico de Laboratorio de Innovación Enogastronómica. Facultad de Turismo. Universidad de Málaga
- D. José Macías García. Técnico especialista de laboratorio. Dpto. de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos. Universidad de Málaga

La Universidad de Málaga se compromete a:

- Poner a disposición del proyecto los recursos materiales y técnicos necesarios, incluyendo laboratorios, equipos informáticos y otros medios disponibles para la producción y ejecución de la muestra, destacando en particular el Laboratorio de prototipado Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos: 2534-L (Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga).

IMPRESIÓN 3D FDM: 2 impresoras 3D Ultimaker 3D Extended. Doble extrusor. Área de

impresión de 215x215. Altura 300mm. /1 impresora 3D Ultimaker S5. Área de impresión 330x240mm. Altura 300mm.

IMPRESIÓN 3D SLA: 1 impresora de resina. Form 3BL. Área de impresión 335x200mm. Altura 300mm. / 1 lavadora de resina Form Wash L. Área de impresión 780x460mm. Altura 670mm. /1 curadora de resina Form Cure L. Área de impresión 900x850mm. Altura 550mm. TERMOCONFORMADO: 1 máquina termoconformadora. Formech 450 DT. Área de trabajo 430x280mm. Altura 160mm.

ESCÁNERES: 1 escáner 3D fijo LPx-1200. Diámetro de escaneado 130mm. Altura 203,2mm. / 1 escáner de aguja PIX-30. 304,8 x 203,2mm. Altura 60,5mm. / 1 escáner de mano Faro Freestyle 2

FRESADORA: Fresadora CON FR 180. Área de trabajo 1500x720mm. Altura 120mm. /Fresadora CNC MDX-40-A. Área de trabajo 305x305mm. Altura 123mm. /Cortadora láser IL-1390. Área de trabajo 1300x900mm. /Máquina grabadora láser Gravograph LS100. Área de trabajo 460x305mm. /Cortadora de Poliestireno CRT 160L. Área de trabajo 1200x600mm. 2 máquinas de corte de Poliestireno Proxxon-230. Área de trabajo 370x260mm. Altura 140mm. /Máquina de plotear. Corte de Vinilo. Cutting plotter exll-24LX. Área de trabajo 600x719 mm.

- Aportar el conocimiento especializado del profesorado implicado en el desarrollo, diseño y coordinación de la exposición (ver memoria justificativa).
- Colaborar activamente en el comisariado, montaje y difusión de la exposición, en coordinación con la Hermandad.
- Reconocer la participación de la Hermandad en todos los soportes de comunicación y divulgación del proyecto.
- Favorecer la participación del alumnado en actividades vinculadas a la exposición, en el marco de prácticas académicas o proyectos formativos, si procede.
- Garantizar el respeto a la integridad, los valores y la identidad religiosa y cultural de la Hermandad en todo el desarrollo del proyecto.

#### **CUARTA.- APORTACIONES DE LA HERMANDAD DEL DULCE NOMBRE**

Por su parte, la Hermandad del Dulce Nombre se compromete a:

- Ceder temporalmente las esculturas acordadas para su digitalización, escaneo, estudio y posterior exhibición en el marco de la exposición organizada por la propia Cofradía en colaboración con la Universidad de Málaga.



- Facilitar el acceso a las obras en los términos y fechas previamente acordados entre ambas partes, garantizando su disponibilidad para las tareas de digitalización y montaje.
- Autorizar la digitalización y escaneo 3D de las esculturas con fines académicos, de investigación y divulgación, respetando en todo momento los derechos de la Hermandad sobre dichas obras.
- Colaborar en la supervisión del traslado, manipulación y montaje de las esculturas, con el fin de asegurar su correcta conservación e integridad.
- Proporcionar a la Universidad la información histórica, artística y devocional relevante sobre las obras prestadas para su adecuada contextualización en la exposición.
- Autorizar el uso del nombre, escudo y demás signos identificativos de la Hermandad en los materiales de comunicación relacionados con el proyecto.

#### **QUINTA. – ASPECTOS ECONÓMICOS**

Ambas partes colaborarán en la medida de sus posibilidades en la consecución de ayudas y patrocinios que faciliten la consecución de los fondos requeridos para el desarrollo del proyecto, que se resumen en la memoria económica acordada entre las partes.

#### **SEXTA. – COMISIÓN MIXTA**

Las partes se obligan a constituir una Comisión Mixta paritaria, integrada por representantes de cada una de las instituciones firmantes, designados por sus responsables, con el fin de dictar normas internas de funcionamiento, velar por el cumplimiento del presente convenio, formular propuestas concretas de actuación, proponer líneas de colaboración en proyectos o programas de investigación, aclarar y decidir cuantas dudas puedan plantearse y aquellas otras cuestiones inherentes a su constitución.

La Comisión Mixta estará integrada por el Rector de la Universidad de Málaga y por el Hermano Mayor de la Hermandad del Dulce Nombre; o, también, por personas en quien estos deleguen, correspondiendo la presidencia de esta a la Universidad de Málaga.

En cualquier caso, la Comisión Mixta se constituirá en el plazo de treinta días, contados a partir de la fecha de la firma del presente Acuerdo, y deberá reunirse, cuando lo solicite alguna de las partes, al menos, una vez al año.

#### **SÉPTIMA. – PROTECCIÓN DE DATOS**

Ambas Partes se comprometen en dar adecuada observancia a la normativa vigente sobre



Protección de Datos de Carácter Personal, compuesta por el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (RGPD) ), así como la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales (LOPDGDD).

En cumplimiento con lo previsto en la LOPDGDD y su normativa de desarrollo, las partes informan a los firmantes que actúan en nombre y representación de cada una de las partes en el presente Convenio, de que los datos de carácter personal que faciliten en virtud del mismo o aquellos que pudieran proporcionar con posterioridad, serán incorporados a los ficheros titularidad de cada una de las partes cuya finalidad es el mantenimiento, cumplimiento, desarrollo, control y ejecución de lo dispuesto en el presente Convenio de Colaboración.

Si los firmantes que actúan en nombre y representación de cada una de las partes desean ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, en aquellos supuestos en que sea posible, y oposición, podrán hacerlo mediante un escrito dirigido a la respectiva parte a las siguientes direcciones: Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, Bulevar Louis Pasteur, 43, Pabellón de Gobierno-Paraninfo, 29010, Málaga; Hermandad del Dulce Nombre, calle Juan del Encina, número 39, 29013, Málaga.

#### **OCTAVA. – CONFIDENCIALIDAD**

Las partes quedan expresamente obligadas a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre los datos con los que se trabajen con ocasión del desarrollo del presente Convenio de Colaboración mediante los respectivos convenios específicos o contratos de investigación, especialmente los de carácter personal, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figure en los respectivos documentos que suscriban, ni tampoco ceder a otros, ni siquiera a efectos de conservación, sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte. Igualmente, ambas partes se comprometen a no difundir, de ninguna forma, la información técnica, científica o comercial a la que hayan podido tener acceso durante el desarrollo de los respectivos proyectos sin que conste autorización expresa de la otra parte, mientras esas informaciones no sean de dominio público o su revelación sea requerida judicialmente.

Las partes informarán a su personal, colaboradores y subcontratistas de las obligaciones establecidas en la presente cláusula de confidencialidad, así como de las obligaciones relativas al



tratamiento automatizado de datos de carácter personal conforme a la legislación vigente.

Las obligaciones de confidencialidad especificados en el presente convenio continuarán vigentes durante cinco años a partir de la finalización del presente convenio.

#### **NOVENA. – ÉTICA Y BUEN COMPORTAMIENTO**

Las Partes cumplirán con todas las leyes y con cualesquiera otras disposiciones normativas, españolas o extranjeras, que, en materia de corrupción, sobornos, cohecho y cualesquiera otras prácticas análogas le sean aplicables. Asimismo, la Universidad de Málaga y la Hermandad del Dulce Nombre se comprometen a actuar de acuerdo con los valores éticos y principios básicos de comportamiento esperados atendiendo al objeto del presente Convenio de Colaboración.

Se espera que, en caso de que la Hermandad del Dulce Nombre o la Universidad de Málaga reciban cualquier información que contravenga el párrafo anterior, se informe a la otra parte firmante del presente Convenio de Colaboración, quien se compromete a cooperar y a facilitar toda la información necesaria para decidir adecuadamente y de forma conjunta las actuaciones a seguir.

#### **DÉCIMA. – TRANSPARENCIA**

Que, de acuerdo con Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno y la Ley 1/2014, de 24 de junio, de Transparencia Pública de Andalucía, y demás normativa de aplicación complementaria, se tiene por objeto en el periodo de ejecución del presente Acuerdo, ampliar y reforzar la transparencia de la actividad pública, garantizándose el derecho de acceso a la información relativa a aquella actividad y estableciéndose las obligaciones de buen gobierno que deben cumplir la Universidad de Málaga y la Hermandad del Dulce Nombre, así como las consecuencias derivadas en caso de incumplimiento. Para ello, se establecerán los mecanismos adecuados con el fin de facilitar la accesibilidad, interoperabilidad, calidad y reutilización de la información publicada, así como su identificación y localización, de una forma comprensible, de acceso fácil y gratuita.

#### **UNDÉCIMA. – PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL**

Las partes pactan que la propiedad intelectual e industrial de los logos y marcas comerciales que pudieran intercambiar o de los que pudieran tener conocimiento es propiedad respectiva de cada una de las partes. Por tanto, el presente convenio no supone la transmisión por cualquier título de dichos inmateriales, que continuarán siendo de la propiedad exclusiva y respectiva de las partes



durante la vigencia del presente convenio y a la finalización de este.

Las anteriores previsiones se extenderán también a la propiedad intelectual e industrial de los logos y marcas comerciales de terceras personas físicas y/o jurídicas que pudieran ser intercambiadas entre las partes en cumplimiento de este convenio.

La propiedad Intelectual y/o Industrial relacionada con este Convenio Específico, en todos sus términos, incluyendo, pero sin limitación, la derivada y/o resultados, y la información adjunta a la misma, así como la de los equipos objeto del suministro y la de los elementos, planos, dibujos, “software”, etc. incorporados o relativos al mismo, pertenece en todo momento a su legítimo titular, cualquiera que sea de las partes, por lo que queda expresamente prohibida su utilización por la otra parte para otros fines que no sean la cumplimentación del Acuerdo, así como su copia total o parcial o cesión de uso a favor de terceros sin el previo consentimiento por escrito del legítimo titular.

En cuanto a los resultados del proyecto de investigación, en la medida en que los resultados que se puedan generar en los mismos sean objeto de patentes, ambas Partes deberán acordar los términos en los que deba continuar la forma de colaboración respecto a tales resultados.

En el ejercicio de los derechos de la libertad académica de una institución educativa y de investigación y de su personal, si las Partes o sus investigadores desean publicar los resultados generados en el proyecto, pueden hacerlo con el consentimiento previo por escrito del propietario del resultado. Las Partes se comprometen a notificar al propietario sus intenciones de publicación por escrito lo más pronto posible y a más tardar treinta días antes de la fecha prevista de publicación. Tal notificación deberá incluir una copia de la publicación en cuestión.

#### **DUODÉCIMA. – TITULARIDAD DE LOS BIENES APORTADOS**

Los bienes de equipo aportados por una parte en el proyecto de investigación común serán siempre de su propiedad. La titularidad y el mantenimiento de los bienes inmuebles y equipos adquiridos o contruidos en el marco del proyecto común, así como los bienes incorporales (propiedad intelectual e industrial), será determinada conforme a lo establecido en las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.

A) Tipología de los materiales afectados (objeto de regulación) incluyen, pero no se limitan a:

- Modelos digitales 3D de las esculturas (fotogrametrizados, escaneados y/o reconstruidos),

así como sus derivados creativos.

- Elementos museográficos físicos y digitales generados para la exposición resultado del proyecto de investigación (relieves, cartelas, etiquetas braille, etc).
- Instalaciones tecnológicas y piezas inmersivas (hápticas, visuales, sonoras, etc.)
- Fotografías, vídeos, textos curatoriales, entrevistas y materiales de archivo.
- Publicaciones derivadas: catálogo expositivo, artículos científicos, comunicaciones a congresos, etc.

La titularidad de las obras físicas originales fotogrametrizadas o escaneadas corresponde exclusivamente a la hermandad del Dulce Nombre. Cualquier reproducción digital, representación tridimensional o modelado está condicionado al permiso expreso de la Hermandad y no podrá ser usado con fines ajenos al proyecto sin su consentimiento por escrito. De igual manera, la Universidad de Málaga será titular de los derechos de autor sobre los modelos 3D y elementos tecnológicos generados por su personal investigador o técnico, reconociendo la titularidad simbólica y devocional de la Hermandad sobre la imagen representada. Ambas partes acuerdan que estos modelos podrán utilizarse con fines académicos, museográficos, formativos, divulgativos o de investigación. Asimismo, la Hermandad del Dulce Nombre podrá hacer uso de los mismos, incluyendo su reproducción y difusión, para actividades propias de su misión religiosa, devocional y benéfica, incluyendo aquellas que generen ingresos destinados a dichos fines, sin necesidad de nuevo acuerdo expreso.

Los resultados derivados del trabajo conjunto (exposición, contenidos curatoriales, experiencias inmersivas, publicaciones y otros) se considerarán de copropiedad compartida entre ambas instituciones. Cualquier uso fuera del marco del presente convenio requerirá de acuerdo previo entre las partes.

Ambas partes se comprometen a facilitar la máxima difusión académica, cultural y social del proyecto y sus resultados, respetando los límites aquí establecidos. La publicación de contenidos en medios académicos, redes científicas o divulgativas deberá incluir mención expresa a ambas instituciones y, si procede, al equipo investigador y técnico participante. En caso de publicación científica individual por parte del personal de la Universidad de Málaga, esta deberá notificarse previamente a la hermandad y recoger su participación y colaboración.

Cualquier explotación económica o comercial de los resultados requerirá de un acuerdo específico entre las partes. En ningún caso se permitirá la cesión a terceros, publicación en plataformas



abiertas de modelos 3D u otros, o distribución de materiales sin el consentimiento conjunto.

### **DECIMOTERCERA.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Las tareas del proyecto asignadas a los investigadores de la Universidad de Málaga se desarrollarán en las instalaciones que el Departamento de Historia del Arte dispone en la Facultad de Filosofía y Letras y el Departamento de Expresión Gráfica en la Ingeniería dispone en la Escuela de Ingenierías Industriales, comprometiéndose los coordinadores del proyecto a cumplir y hacer cumplir al resto del personal participante en este Convenio la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales) y disposiciones legales y reglamentarias que la desarrollen o que las sustituyan.

Cuando para el correcto desarrollo de los trabajos sea necesario el desplazamiento de personal de cada una de las Partes a las instalaciones de la otra Parte, ambas Partes se comprometen al cumplimiento del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

### **DECIMOCUARTA. – CAUSAS DE EXTINCIÓN**

El presente convenio se extinguirá por las causas que a continuación se detallan:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del convenio sin haberse acordado la prórroga de este.
- b) El acuerdo unánime de todos los firmantes.
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes.

En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla en un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será comunicado al responsable del mecanismo de seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del convenio y a las demás partes firmantes.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a las partes firmantes la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el convenio. La resolución del convenio por esta causa podrá conllevar la indemnización de los perjuicios causados si así se hubiera previsto.

- d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio.
- e) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en el convenio o en otras leyes.

#### **DECIMOQUINTA. – LIQUIDACIÓN DEL CONVENIO**

Atendiendo al compromiso económico de cada una de las partes intervinientes, y a tenor de lo señalado en el artículo 52 de la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público, el cumplimiento y la resolución de los convenios dará lugar a la liquidación de estos con el objeto de determinar las obligaciones y compromisos de cada una de las partes.

#### **DECIMOSEXTA. – ENTRADA EN VIGOR Y DURACIÓN**

El presente Convenio Específico de Colaboración entrará en vigor a la fecha de su firma, y tendrá duración de 2 AÑOS, prorrogable de forma expresa hasta un máximo de cuatro años adicionales, salvo denuncia de una de las partes, por escrito y con una antelación no inferior a tres meses a la fecha en la que quiera darlo por finalizado, manteniéndose, no obstante, en toda su eficacia respecto de aquellos programas o proyectos iniciados hasta su conclusión, salvo expresa decisión conjunta en contrario de las partes.

#### **DECIMOSEPTIMA. – MODIFICACIONES**

El presente Convenio, así como sus Anexos en el caso en el que hubiese, es susceptible de modificación, debiendo efectuarse de mutuo acuerdo de entre los firmantes y por escrito mediante la correspondiente Adenda.

#### **DECIMOCTAVA. – MEMORIA JUSTIFICATIVA**

El Convenio tiene su base en la memoria justificativa, que se acompaña al presente convenio y queda a disposición de cualquier interesado, en la que se ha puesto de manifiesto por el órgano proponente su oportunidad de celebración, la obligatoriedad en la autofinanciación y el carácter no contractual de la actividad a desarrollar, atendiendo al cumplimiento de lo establecido en la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público.

#### **DECIMONOVENA. – MARCO LEGAL**

En todo lo no previsto en el presente Convenio, será de aplicación lo señalado en la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público, y más concretamente en los artículos 47 y siguientes.

#### **VIGÉSIMA. – RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS**

Las discrepancias surgidas sobre la interpretación, desarrollo, modificación, resolución y efectos que pudieran derivarse de la aplicación del presente Convenio, deberán de solventarse por la



Comisión Mixta de seguimiento a que se refiere el mismo. Si no se llegara a un acuerdo, las cuestiones litigiosas serán de conocimiento y competencia de los Tribunales de Málaga, renunciando expresamente ambas partes a cualesquiera otros fueros que pudieran corresponderles.

Y en prueba de conformidad de cuanto antecede, firman el presente Convenio en el lugar y fecha indicados.

**POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**EL RECTOR**

**POR LA HERMANDAD DEL DULCE**

**NOMBRE**

**EL HERMANO MAYOR**

**D. JUAN TEODOMIRO LÓPEZ NAVARRETE**

**D. CARLOS A. GALIANA GONZÁLEZ**

## ANEXO

### MEMORIA DEL PROYECTO

#### OBJETO

El objeto es: la realización de un Proyecto de investigación en tecnologías emergentes y humanidades con resultado expositivo «Negaciones 4.0: una muestra para los sentidos», en la que se emplean las imágenes del grupo escultórico de la citada hermandad como punto de partida para explorar nuevos enfoques de transmisión y preservación cultural. Con la digitalización como herramienta clave, el proyecto busca generar conocimiento y experiencias inclusivas que conecten la imagen procesional con los objetivos de sostenibilidad de la Agenda 2030.

#### ANTECEDENTES

En este proyecto se destaca el perfil del arte sacro como un bien patrimonial de alcance internacional; un elemento que concita valores materiales e inmateriales que quedan ligado a la identidad colectiva. Hablamos de un sentir comunitario, de una tradición, de una realidad que cada año al llegar cuaresma hace cambiar la apariencia de la ciudad, transformándose también sus gentes que viven y sienten la semana santa. Se trata de una fiesta de raigambre histórico-religiosa en la que la escultura procesional constituye el nexo fundamental a partir del cual se disponen otros elementos simbólicos.

El objetivo que perseguimos será el empleo de la digitalización para, así, **conocer, transmitir y generar conocimiento. La vía elegida es la gestación de una experiencia inclusiva basada en el patrimonio cultural que esté alineada con las líneas estratégicas que plantea la Agenda 2030.**

Estamos ante una proyecto piloto y experimental que vincula la tradición y la escultura procesional con las demandas y necesidades que plantea la sociedad actual. Algo por y para la sociedad, llevando a niveles experimentales la función social –que no solo es religiosa y cultural– propia de la riqueza del patrimonio cultural andaluz. Esta propuesta está pensada tanto para personas videntes en distintos grados como para invidentes, sirviendo de base para la comprensión de determinados hechos materiales. En tal sentido, el proyecto desarrollaría una experiencia inmersiva multisensorial a modo de “Laboratorio tecnológico” que eleve la concreción escultórica a tal nivel de percepción que rompa cualquier barrera física. El uso de la sinestesia corporal y su inclusión en entornos controlados propicia el desarrollo somatosensorial del cuerpo humano dentro de experiencias en movimiento a partir de la realidad virtual inmersiva y ahí es donde queremos llegar con el proyecto.

Tecnologías tales como la fotogrametría o las realidades mixtas (RX, RV, RA) están revolucionando la percepción y experiencia del patrimonio cultural en la sociedad. Estas herramientas ofrecen dimensiones novedosas en cuanto a interactividad, participación, inmersión y transcodificación. No solo se enriquece la información aportada al público desde una perspectiva educativa/formativa, sino que, también, se amplían las posibilidades de experimentación histórico-artístico y patrimonial. El binomio “tecnología computacional y evento tradicional” se antoja realmente potente en nuestro contexto, pues hace partícipe a los espectadores de la semana santa de una manera mucho más activa y reflexiva a través de dichas experiencias simuladas. Es decir, consigue transformar la manera en la que se valoran y preservan estas producciones tan específicas.

La aplicación de la técnica fotogramétrica facilita la obtención de registros de alta precisión y genera modelos de datos 3D de excepcional calidad que se vuelven fundamentales para su conservación y estudio. La fotogrametría se convierte, por tanto, en un complemento esencial en el estudio de campo y los proyectos de perfil académico-científica humanística, desde la que podemos ofrecer respuestas a estos supuestos investigativos de manera

responsable, sin que su apertura al público general suponga un daño no deseado para la pieza.

En términos de difusión y análisis, esta técnica brinda muchísimas posibilidades en lo que a observación e interpretación patrimonial e histórico-artística. En el caso del dolmen de Menga de Antequera (Málaga), se logró obtener un modelo altamente realista que ilustra como esta tecnología documenta gráficamente y con amplia calidad toda su estructura. Además, estos *softwares* hacen accesibles estos lugares y objetos facilitando la creación de material didáctico que puede ser utilizado posteriormente en diferentes contextos formativos. Existen otros ejemplos como el de la fotogrametrización del yacimiento romano bajo el Palacio de Villalón (actual Museo Carmen Thyssen Málaga) o, incluso, fuera de Andalucía, la digitalización fotogramétrica de la ciudad de Los Bañales en Zaragoza; planteamientos que muestran cómo la fotogrametría, recreación o reconstrucción 3D y la virtualización, no solo permiten una mejor comprensión y preservación de estos elementos, sino que, además, facilitan su accesibilidad al público en general, mejorando, incluso, la experiencia final de estos.

El impacto de estas tecnologías en la documentación y registro patrimonial también es notable a nivel tanto nacional como internacional. Magritte VR o Bosh VR, desde un punto de vista museográfico, son proyectos que usan la realidad virtual como núcleo de experiencias inmersivas y transferencia de conocimiento histórico-artístico. Plataformas como *Sketchfab*, complementarias a todo lo anterior, nos muestra como la digitalización y registro de estas piezas están transformando la interacción con la pieza patrimonial o la manifestación artística, asegurando su íntegro mantenimiento frente a las futuras generaciones.

En el contexto de la semana santa, se están desarrollando iniciativas innovadoras en lo que a digitalización del patrimonio devocional se refiere. Proyectos como la digitalización 3D de la escultura de madera policromada del Cristo de la Sangre, de Murcia, o la virtualización del manto de salida de Virgen del Socorro (Sevilla), son claros ejemplos de los expuesto. Uno de los más destacados actualmente es el “Semana Santa de Cartagena Inmersiva” presentado en FITUR, Feria Internacional de Turismo, en enero de 2024, a través de vídeos 360 grados (financiado por fondos autonómicos y europeos).

Desde un enfoque comercial, se han lanzado varias propuestas para capitalizar el creciente negocio de la digitalización de piezas y su reproducción 3D. Destaca **Priostic**: <https://priostic.es/> (Sevilla); e **Inciensos de Sevilla**, especializada en impresiones 3D de figuras procesionales y bustos significativos de la semana santa a escala reducida. En este último caso no se tratan de copias exactas sino interpretaciones artesanales que se ofrecen en material y calidad diversas.

## MOTIVOS QUE JUSTIFICAN EL CONVENIO ESPECÍFICO

### Novedad de la propuesta

La digitalización del misterio de las Negaciones y Lágrimas de san Pedro –junto con el trono en el que procesiona– se nos presenta como una oportunidad única para hibridar tradición, devoción y tecnología computacional emergente. Este proyecto aprovecha técnicas como la fotogrametría digital, el escaneo o la impresión 3D, junto al uso de motores de juego, para crear representaciones digitales precisas del compendio patrimonial comentado. La escultura en sí no solo alberga un valor religioso que funciona como eje de meditación y fervor por parte del fiel sino que, también, ejerce de transmisor de tradiciones (elemento crucial del patrimonio identitario), atrayendo a devotos y a visitantes no creyentes. Esto, *per se*, enriquece la comprensión histórico-cultural de estos elementos patrimoniales en el que las técnicas artesanales empleadas para su creación (modelado en barro, talla de madera, policromía, estofado y dorado) se vuelven fundamentales para resaltar la belleza y el detalle estético-formal y narrativo, así como transmitir las habilidades y expresiones tradicionales de dichos artistas involucrados.

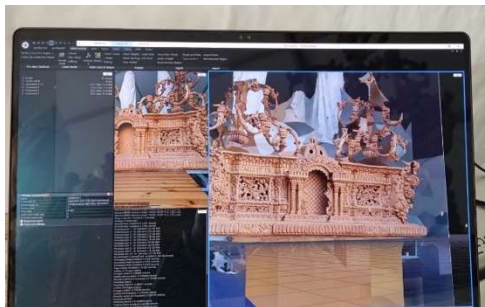
Al digitalizar dichos elementos, se ofrece una oportunidad única de preservación y conservación de las piezas, no solo en su estado actual, sino innovando también en el ámbito del “cómo” se representan y se entienden dichas tradiciones, sin comprometer su integridad física. Una cuestión crucial en un contexto donde la innovación tecnológica permite nuevas interpretaciones e interacciones con el arte en general y el religioso, ahora, en particular.



La iconografía cristiana del trono es ampliamente simbólica y refleja una identidad cultural profunda y variada que va más allá de la simple representación plástica. Al digitalizar todos los detalles ornamentales propios de la pieza se facilita un estudio mucho más amplio y accesible de la complejidad de estos símbolos, estilo y composición secuencial de la escena (implementable a otros modelos). La transferencia de conocimiento, por tanto, se vuelve más relevante en lo que ha significado cultural se refiere. Este hecho es algo muy valioso en una sociedad globalizada donde tales obras se pueden poner a disposición del usuario en entornos que van más allá de la geografía propia, rompiendo barreras y ampliando posibles maneras de conocer su idiosincrasia plástica.



El CEO de Opossum Studios digitalizando el trono y una de sus figuras en la cuaresma del año 2024 como prueba antes de lanzarnos a pedir este proyecto.



Obtención de nube de puntos, malla y texturizado.  
Exportación del objeto 3D para planteamiento de experiencia inmersiva multimodal en *Unreal Engine*. Planteamiento /creación / generación.  
Estas imágenes son el resultado de una planificación y estrategia de captura fotogramétrica in situ

Gemelo digital 3D (fotogramétrico) de la base-plataforma del trono de la Hermandad del Dulce Nombre de Málaga, realizado en el mes de marzo de 2024.

Los beneficios prácticos derivados de la digitalización del trono y sus esculturas son numerosos, pues nos facilita crear experiencias inmersivas multimodales para que los usuarios finales puedan examinar cada detalle de la pieza desde diversos ángulos (complicado de lograr en un entorno físico), así como simulaciones para futuras restauraciones sin alterar los originales. Asimismo, se configura una plataforma didáctica de intercambio educativo que trasciende el ámbito religioso, alcanzando un público mucho más diverso y heterogéneo. Para finalizar, utilizando herramientas avanzadas (*Capturing Reality*, *Unreal Engine*, *Manus Core*) para ensamblar y presentar dichos elementos en el entorno virtual, abrimos un nuevo campo de posibilidades pedagógicas en cuanto a eventos



procesionales: simulación de salidas de trono en semana santa, exploración de narrativas y metanarrativas que derivan del momento representado, contextualizaciones, tradiciones y apreciaciones respetuosas del arte que nos caracteriza.

### OBJETIVOS:

1. Digitalización de alta fidelidad del paso del misterio de las Negaciones de san Pedro utilizando técnicas fotogramétricas (digital), así como escaneo 3D para la creación de modelos digitales precisos del trono y sus figuras asociadas.
2. Escaneo de los bocetos en barro de todas las esculturas que componen el grupo escultórico a través de ingeniería inversa y la fabricación aditiva.
3. Desarrollo de experiencias multimodales y multisensoriales utilizando tecnología computacional de última generación para simular el contexto histórico-cultural del misterio (su significado narrativo dentro de la historia del arte y su influencia en el marco de la semana santa). Así, cada usuario/a final puede interactuar con dicho patrimonio en un entorno controlado por sensores.
4. Accesibilidad universal para personas con distintas discapacidades, desarrollando interfaces y experiencias multimodales y multisensoriales –audio/tacto– que provoquen recreaciones históricas como parte de la narración propia del momento en el que sucede la escena. Se permitiría a cada persona, con independencia de sus capacidades sensitivas, apreciar y comprender dicho patrimonio sin que esto suponga una exclusión respecto al resto de receptores.
5. Validación y optimización de la experiencia. La intención es testear la interfaz visual, háptica y auditiva (tanto con videntes como invidentes, personas ciegas o con discapacidad cognitiva) que nos permita ajustar la experiencia y asegurar que la investigación se enmarca en los objetivos generales para la puesta en valor de dicho patrimonio y su disfrute sin exclusión.
6. Preservación digital, creando un archivo patrimonial digitalizado que sirva como referencia para futuras restauraciones y estudios similares.
7. Difusión y exhibición de los resultados a través de una exposición que incluya talleres, conferencias, seminarios y otras formas de transferencia de conocimiento hacia la sociedad en su conjunto, con la intención de que cada usuario/a final aprecie el patrimonio religioso y su valor artístico como parte de una identidad formada en la tradición a lo largo de siglos. Se establece como período adecuado de un mes.
8. Integración y cooperación interdisciplinar, trabajando en equipo desde la transdisciplinariedad. Se incluyen profesionales expertos en digitalización patrimonial y tecnologías computacionales RX, historia del arte e ingenierías industriales que, junto con los propios miembros de la hermandad, llevan a cabo el proyecto. Su desarrollo e implementación se efectuará desde un enfoque holístico, alineado con los principios de accesibilidad y participación comunitaria de cara a las generaciones presentes y futuras.
9. Formación de personal como prácticas curriculares o extracurriculares de títulos relacionados con el arte, el patrimonio, el turismo y las ingenierías de la Universidad de Málaga.
10. Difusión de la experiencia de forma simultánea a través de una página web específica, vinculada a la propia de la hermandad, que permita amplificar los resultados obtenidos.

### ACCIONES Y ESTRATEGIAS:

Se prevé una exposición con dos narrativas o espacios, las cuales se llevarán en paralelo; cada una de ellas pretende satisfacer a los visitantes y espectadores distintos, trabajando en conjunto en:

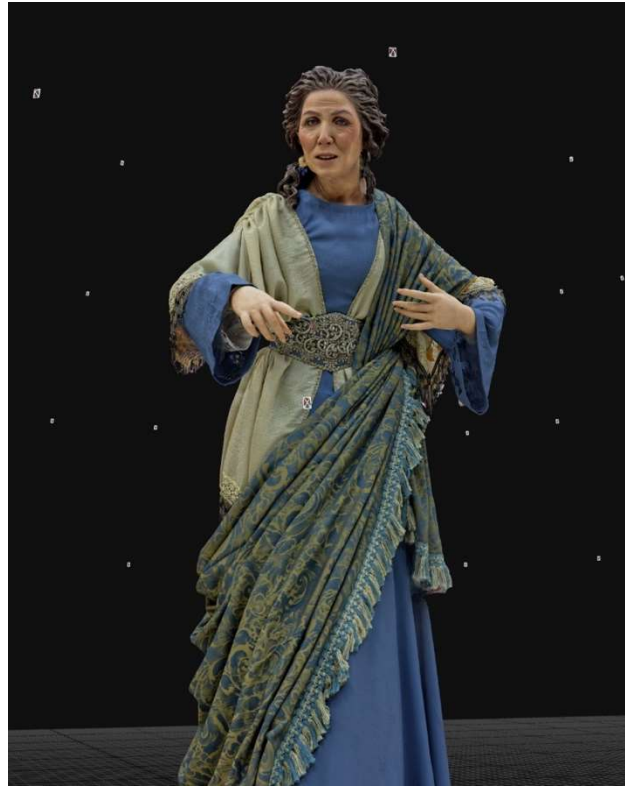
- **Sala 1ª: el misterio de las negaciones y lágrimas de san Pedro bajo la creatividad artística.** Discurso cronológico atendiendo a la relevancia de esta representación plástica en distintos contextos. Entre ellos, destacan

los relacionados con: el concierto procesionista de la Semana Santa de Málaga, la producción del escultor, la aportación a la propia hermandad, el tipo iconográfico del pasaje de las Lágrimas de san Pedro –incluyendo distintas referencias existentes en la Calcografía Nacional o la Biblioteca Nacional de España como, también, otras interpretaciones existentes en la plástica devocional nacional e internacional–.

- **Sala 2ª: experiencia inmersiva multisensorial.** Un “Laboratorio tecnológico” que permita elevar la escultura devocional a un nivel de percepción que permita romper barreras físicas. La propuesta, inclusiva y dirigida a un público amplio, se enrola dentro de los principios recogidos en la Agenda 2030; en concreto, a su ODS nº 10, a través del cual se promueve “la reducción de las desigualdades”, aunque también se contemplan los ODS 4, ODS 5 y ODS 9.

La exposición se alinea con los ODS, por tanto, es completamente viable la realización de un nuevo concepto expositivo tendente a la inclusividad y a la calidad e innovación en muchos aspectos. Para poder llevar todo esto a cabo se ha configurado un **equipo de trabajo multidisciplinar conformado por docentes de la Universidad de Málaga de distintas facultades, amparados por un comité científico compuesto por expertos en patrimonio cultural, museografía y producción artística. Se cuenta, además, con la colaboración destacada del especialista José Gabriel Ruiz González, CEO de Opossum Studios, una empresa líder en digitalización fotogramétrica, LIDAR/Láser/Dron y en la creación de experiencias inmersivas en realidad virtual.**

La hermandad tiene el producto cultural y patrimonial, identitario con la ciudad de Málaga, pero que gracias a la experiencia que se prevé llevar a cabo, abre la vía a nuevos discursos y narraciones inclusivas y adaptadas a los nuevos tiempos. No es excluyente, se puede llevar a cabo la exposición, la cual queda cubierta con el primer proyecto planteado; así se cumplen las necesidades y requerimientos de accesibilidad. Además, se le ha planteado llevar a cabo el segundo de los proyectos, mucho más complejo y novedoso. El uso de todas cuantas nuevas tecnologías estén a nuestro alcance relacionadas con el grupo escultórico permitiría gestar una experiencia inmersiva, pionera y multisensorial que ayude a la inclusividad así como a la transferencia directa de los avances que actualmente se llevan a cabo en **investigaciones punteras en diseño, humanidades y patrimonio digitalizado.**



Resultado de la fotogrametría.  
Gallo impreso en 3D a partir de la  
digitalización y el escaneo previos

## METODOLOGÍA

### Diseño experimental

El diseño de la experiencia de digitalización 3D relativa al misterio de las Negaciones de san Pedro de la hermandad del Dulce Nombre de Málaga propone integrar tecnologías computacionales avanzadas (emergentes) y enfoques inclusivos en el marco de la semana santa como valor patrimonial indiscutible. Este proyecto involucra varias fases esenciales, entre las que se encuentra la preparación meticulosa del entorno para la obtención de datos fotogramétricos (estrategia de captura, procesamiento de datos, obtención de nube de puntos, obtención de malla, textura y exportación de modelos tridimensionales en alta calidad).

Para ello, se emplea equipamiento de alta precisión y última generación como cámaras fotográficas y objetivos precisos (Canon 5DSR, 18-55 y 12-24mm), así como escáneres LIDAR y hardware háptico MANUS Prime 3. Haptic XR, ofreciendo la posibilidad de trabajar realidad mixta y recrear entornos pasados ligados a la escena representada en el trono de manera, además, accesible mediante programación *feedback -force* con *Unreal Engine* (tecnología encargada de establecer los parámetros de vibración de los mecanorreceptores en las falanges como resultado de la transcodificación de señales visuales en táctiles junto a audiodescripciones especializadas).

El siguiente paso es procesar dichos datos obtenidos en software específico *Capturing Reality* y trabajar con

*Unreal Engine*, ajustando y corrigiendo cualquier distorsión o fallo en los modelos, asegurando, así, su precisión y fidelidad, tanto de la base del trono como de las esculturas del grupo de misterio.

El aspecto más innovador de este proyecto, además de reconocer el valor fundamental de este bien patrimonial religioso de la semana santa y acercarlo al público general, es el desarrollo de una experiencia multimodal/multisensorial que permita a todas las personas, independientemente de su condición. Y, sobre todo, enfocándonos en el colectivo de personas con discapacidad visual en diversos grados, interactuar con dicha pieza. Esto incluye la programación de rangos de vibración háptica mediante guantes especializados, transmitiendo texturas y formas de las esculturas. Esta última generación de softwares hápticos, además, permite una aproximación mucho más real respecto de los elementos incrustados en la interfaz, al incorporar tecnología XR que implica la posibilidad de incluir sensores con los que movernos dentro de una recreación histórica fiel del lugar, el momento y las posibles personas que participaron de las negaciones, detallando, tanto visual como táctil y auditivamente la narración propuesta.

Para validar y optimizar esta experiencia, se realizarán testeos con usuarios finales (personas con visualidad normal e invidentes en colaboración con la ONCE y Accesibilidad del Ayuntamiento de Málaga) para evaluar la efectividad de la interfaz visual, háptica y auditiva con el objetivo de ajustar lo necesario para que la retroalimentación recibida sea la mejor y más completa a nivel de comprensión patrimonial y accesibilidad.

Finalmente, el proyecto contempla la difusión de dichos resultados mediante una exposición que incluye talleres, conferencias, seminarios y publicaciones diversas en las que se presenten, tanto a nivel académico como divulgativo, el modelo 3D obtenido (general) y las figuras por separado (en particular) con las que se realizarán copias tridimensionales en pequeño tamaño. Asimismo, se desarrollarán recursos educativos que expliquen detalladamente el proceso de digitalización y el valor patrimonial de las piezas obtenidas, con el fin de asegurar que este sea preservado a nivel histórico-cultural y valorado en cuanto a sus cualidades estéticas y formales.-

### **Accesibilidad tecnológica multimodal para públicos con diversidad intelectual, sensorial y funcional.**

El proyecto NEGACIONES 4.0: una muestra para los sentidos se plantea como una exposición museográfica que consta, además, de experiencia háptico-inmersiva inclusiva, la cual redefine la interacción con el patrimonio religioso desde una perspectiva accesible, multisensorial y tecnológicamente avanzada. En tal sentido se han diseñado estrategias específicas para garantizar la participación de personas ciegas, sordas y con movilidad reducida, así como para personas con diversidad intelectual. Esta iniciativa parte de la experiencia O Grupo do Leão VR1, desarrollada entre Lisboa, Málaga y Melilla, junto a la empresa Opossum Studios Virtual Builders Melilla (<https://opossum.es/#portfolio>) demostrando la eficacia de la realidad virtual háptica y dramatizada como medio de inclusión en museos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Seed Project 2022-2023, codirigido por Patrícia Roque Martins (Instituto de História da Arte, FCSH Nova de Lisboa) y Leticia Crespillo Mari (Investigadora docente del Departamento de Historia del Arte de la Universidad de Málaga) en el Museo Nacional de Arte Contemporáneo de Lisboa, cuyo piloto fue testado por la Associação Promotora de Emprego de Deficientes Visuais APEDV y Locus Acesso (empresa especializada en accesibilidad cultural para personas ciegas o con baja visibilidad): <https://youtu.be/O-XCsWaiLoc>

<sup>2</sup> A tener en cuenta que las “gafas” en el caso de personas ciegas o con visibilidad reducida es solo una parte del hardware necesario para el escaneo de posición de las personas en el entorno por parte de los sensores correspondientes del equipo tecnológico. Además, cuentan con sistema de audio incluido y no hay cables que limiten la experiencia.



<https://institutodehistoriadaarte.com/o-grupo-do-leao-explorando-a-inclusao-das-pessoas-com-deficiencia-visual-em-museus/>

### Experiencia previa de Opossum Studios con públicos con movilidad reducida: el caso de Melilla la Vieja Virtual



José Gabriel Ruiz González, C.E.O de Opossum Studios y colaborador principal del proyecto NEGACIONES 4.0, también cuenta con una sólida trayectoria en la generación de experiencias XR accesibles para personas con movilidad reducida. Un ejemplo para destacar es el desarrollo de la experiencia inmersiva *Melilla la VR*, un entorno patrimonial completamente digitalizado que ha sido adaptado para su disfrute por parte de públicos diversos, incluyendo aquellos que no pueden desplazarse físicamente a los lugares patrimoniales. **En este proyecto se implementaron varias soluciones accesibles:**

- Exploración remota en tiempo real, mediante visores autónomos como las HTC Vive o las Meta Quest, que permiten recorrer el entorno virtual sin necesidad de movimiento físico.
- Interfaces de navegación adaptadas
- Espacios sin colisiones ni escaleras virtuales, asegurando una experiencia fluida y libre de obstáculos en el entorno digitalizado.
- Acompañamiento mediado, con personal técnico formado que asistía a los participantes durante la sesión, ayudando a la colocación de gafas, adaptación del visor y guía verbal durante la visita.

A ello, se le suma que este proyecto puede servir como herramienta formativa y de integración profesional para personas con discapacidad intelectual, en línea con iniciativas como el *Título Propio de Técnico Auxiliar en Entornos Culturales* de la Universidad de Málaga<sup>3</sup> (algo que ya se probó en su día con la experiencia *O Grupo do Leão VR* anteriormente referida). La propuesta incluye momentos de mediación sensorial, guiado inmersivo y acompañamiento educativo, que pueden ser desarrollados con la colaboración activa de personas formadas en este programa, contribuyendo a la dinamización del espacio expositivo desde su experiencia sensorial y social, y visibilizando otros modelos de profesionalización inclusiva dentro del ámbito cultural y museográfico.

<sup>3</sup> <https://youtu.be/qRWJWlOv6BQ>



De otra parte, además de la digitalización fotogramétrica, se han escaneado de cada una de las esculturas a tamaño natural, haciendo uso de la ingeniería inversa y la fabricación aditiva, la cual permite escanear las piezas, preservarlas y a partir de la fabricación aditiva se pueden crear modelos digitales a través de los cuales se pueden crear nuevas experiencias, y en este caso concreto se prevé el escaneo de esas siete imágenes más un perro y un gallo que componen el grupo escultórico y que nos puedan llevar a hacer moldes y modelos en 3D, réplicas con máquinas y materiales accesibles de cara a la experiencia inmersiva que fomente la inclusividad y el ODS nº 10. Como ejemplo se enseña la experiencia que se llevó a cabo en 2023 con el Moisés de Miguel Ángel en Roma y que está en la línea de lo que se quiere hacer con las imágenes escaneadas. Esto es una manera de vincular la tecnología y la ingeniería con la sociedad.

Modelo 3D del  
perro del  
grupo  
escultórico



Profesora de  
ingeniería de la UMA,  
escaneando una de  
las figuras del grupo  
escultórico



Ejemplo de fabricación aditiva y de lo que se  
quiere hacer con cada una de las piezas.



Ejemplo de modelos en 3D en escayola creados  
por la Facultad de Bellas Artes sobre la figura del  
Moisés de Miguel Ángel. Permite una experiencia  
táctil para invidentes, lo que se quiere hacer con  
las figuras del grupo escultórico.

## COMPROMISO ÉTICO A FAVOR DE LA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y LA ADECUACIÓN DEL DISCURSO EXPOSITIVO A PÚBLICOS DIVERSOS

La incorporación de estas tecnologías responde al compromiso firme de eliminar barreras en el acceso al patrimonio, activando todos los sentidos posibles en el proceso museográfico. La colaboración con Fundación ONCE no solo garantizaría el éxito técnico y humano de esta experiencia, sino que permitiría posicionar el proyecto **NEGACIONES 4.0** como referente nacional en accesibilidad e innovación cultural.

La suma de todos estos componentes es imprescindible para ofrecer una experiencia háptico-inmersiva que sea táctil (vibraciones localizadas por zonas para usuarios ciegos) auditiva (audiodescripciones, paisajes sonoros, etc), visual adaptable (subtítulos, lenguaje de signos en VR, señales cromáticas), interoperable y autónoma (sin necesidad de cableados a un PC, gracias al *bodypack*).

La integración técnica en *Unreal Engine + Manus Core* en el desarrollo de la experiencia incluye la importación de los modelos 3D (gemelos digitales) del grupo escultórico fotogrametrizados en el entorno de los guantes hápticos mediante *BluePrints*. Con esto se consigue que cada punto de interés (rostros, manos, indumentaria) tenga asignada

una intensidad o rango de vibración con diferente frecuencia reconocible al tacto. Las áreas vacías se pueden programar para que no vibren, con la idea de generar sensación de vacío.

La activación de audios y activación por gestos se configura a través del cierre de puños (activación de audiodescripción) o deslizamientos de manos (avance en narrativa). Los subtítulos flotantes, señales visuales y el lenguaje de signos virtual se agregan o integran en la propia cámara VR de las Meta Quest. Se pueden, por tanto, programar diferentes modos:

1. Modo táctil ciego/baja visibilidad: concentración en guantes + audio
2. Modo visual-sordo: elementos visuales aumentados
3. Modo remoto/personas con baja movilidad – experiencia estática o semimóviles: visor + streaming explorando en modo sentado con reproducción automática o priorizando la interacción táctil/movimiento corporal posible.

El *Quantum Body Pack* y el *Body Pack Lite* nos permiten aumentar el rango de experiencias en las distintas situaciones de movimiento del usuario: sentados explorando con guantes hápticos, reproducción automática sin necesidad de caminar por el espacio, interacción táctil (si esta se prioriza frente al movimiento corporal), experiencia sin cables cuando el movimiento corporal se une a la experiencia táctil, visual y auditiva (o solo táctil y auditiva), conseguimos menos latencia (por lo que no se ralentiza la experiencia) y es compatible con el full-body tracking (incluyendo piernas, brazos y posición corporal) integrando movimiento libre, desplazamiento en sala, interacciones espaciales y procesos de una manera más rica y natural.

Todo ello, imposible de lograr sin este conjunto de *software* y *hardware* específicos, pues no se trata de tecnología opcional, sino de los medios mínimos para garantizar una accesibilidad real, efectiva y sin exclusión alguna en la experiencia.

No se trata de adaptar una experiencia visual para personas con discapacidad, sino de reformularla desde el inicio para que estos colectivos sean protagonistas activos de la vivencia cultural y estética. No es "accesibilidad añadida", es accesibilidad originaria. **NEGACIONES 4.0 no nace como un espacio visual que "se adapta", sino como una propuesta museográfica inmersiva y multisensorial que reconoce la pluralidad de formas de percibir el mundo. Las personas ciegas, sordas, con movilidad reducida o discapacidad intelectual no son aquí un "público añadido"; al contrario, son el centro del diseño y desarrollo de esta obra viva.**

La Semana Santa andaluza –cargada históricamente de símbolos, emociones y corporalidad colectiva– ha sido tradicionalmente una experiencia reservada a quienes la pueden ver. **Este proyecto rompe esa lógica: mediante tecnología háptica, paisajes sonoros, dramatización espacial, olores y sabores buscamos activar todos los sentidos para resignificar la vivencia de lo sagrado y de las identidades culturales desde otros cuerpos y otras sensibilidades. Porque la cultura no es para quienes ven, oyen o andan; la cultura es para quienes sienten. Y en NEGACIONES 4.0, la muestra se siente con todo el cuerpo a través de lo sensorial.**

## TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

### Seminario nacional

#### ***Antequam gallus canet: patrimonio cultural, turismo inclusivo y tecnomuseografías posdigitales***

En paralelo al desarrollo expositivo se ha organizado este evento en el que distintos expertos debatirán sobre patrimonio religioso, museografía, tecnologías de nueva generación, accesibilidad e impacto social y turismo.

**JUEVES, 23 DE OCTUBRE DE 2025**

### **LAS NEGACIONES DE SAN PEDRO A TRAVÉS DE LAS ARTES PLÁSTICAS: LITERATURA MÍSTICA, FUENTES DOCUMENTALES Y DIMENSIÓN PROCESIONAL**

- Reyes Escalera Pérez.

Catedrática de Historia del Arte. Universidad de Málaga

- José Antonio Díaz Gómez.



Profesor ayudante doctor. Universidad de Granada

- Federico Castellón Serrano.

Investigador proyecto *Orbis Imagines*. Estampa y cultura visual en Andalucía y su impacto en el nuevo Mundo (siglos XVI-XVIII).

- José Galisteo Martínez

Profesor Sustituto Interino de Historia del Arte. Universidad de Málaga

- Rafael de Jesús Ríos Delgado.

Profesor de Historia del Arte del Colegio-Liceo Sagrado Corazón (San Fernando, Cádiz). Doctorando de la Universidad de Sevilla.

- Francisco Manuel Ríos Moyano

Arquitecto técnico. Fiscal de la hermandad durante la ejecución del grupo escultórico.

#### **JUEVES, 30 DE OCTUBRE DE 2025**

#### **PROYECCIÓN EXPOSITIVA DEL ARTE RELIGIOSO: MUSEOGRAFÍAS INNOVADORAS Y TECNOLOGÍAS DE NUEVAS GENERACIÓN.**

- Miguel Ángel Gamero Pérez.

Delegado diocesano de Patrimonio de la diócesis de Málaga.

- Francisco Javier Crespo Muñoz.

Técnico del Archivo de Simancas. Co-investigador del proyecto de religiosidad popular del Instituto Universitario de Historia Simancas, la Universidad de Valladolid y el Centra (Junta de Andalucía)

- María Teresa Marín Torres.

Directora del Museo Salzillo. Profesora titular de Historia del Arte. Universidad de Murcia.

- Rafael Melendreras Ruiz.

Vicedecano del grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación. Universidad Católica de Murcia

- José María Vicente Pradas.

Fundación Las Edades del Hombre. Director del Museo Campos del Renacimiento.

- Patricia Roque Martins.

Instituto de História da Arte, FCSH Nova de Lisboa.

#### **JUEVES 6 DE NOVIEMBRE DE 2025**

#### **EL PATRIMONIO CULTURAL Y ACCESIBILIDAD: ESTRATEGIAS TURÍSTICAS, MUSEOGRÁFICAS Y TECNOLÓGICAS PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

- Francisco José Rodríguez Marín.

Profesor titular de Historia del Arte. Universidad de Málaga

- Eduardo Asenjo Rubio.

Profesor titular de Historia del Arte. Universidad de Málaga

- Leticia Crespillo Marí.

Profesora sustituta interina de Historia del Arte. Universidad de Málaga



- José Gabriel Ruiz Gonzalvez.  
Opossum Studios. Melilla
- María Alonso García.  
Profesora Permanente Laboral en Expresión Gráfica. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Representante de ONCE / Fundación ONCE.

### **Impacto social de la propuesta**

Es considerable, tanto para la conservación del patrimonio cultural como para la innovación en la presentación de contenidos y la formación del público receptor en general y sin exclusión en cuanto a múltiples capacidades. Este proyecto aplica técnicas actuales de digitalización avanzada como la fotografía o el escaneado 3D, así como tecnologías computacionales (*software* y *hardware*) de alto impacto en la creación de gemelos digitales. Esto no solo asegura la preservación de los detalles formales y artístico contra el desgaste físico por el tiempo, sino que, además, ofrece una experiencia inmersiva y educativa en el que la transferencia de conocimiento a la sociedad es completa, eliminando, con ello, las barreras físicas, cognitivas y geográficas. La inclusión de determinados hardware mejora significativamente la accesibilidad, en este caso, permitiendo a personas con diversas capacidades y discapacidad visual en diferentes grados, interactuar de forma profunda, enriqueciendo la apreciación artística y el entendimiento espiritual derivado del simbolismo religioso inherente a la pieza.

Para concluir, se establece un precedente en lo que a integración de tecnologías computacionales (no imágenes 360°) se refiere en el marco de la museología y museografía convencional, promoviendo prácticas que podrían generalizarse en el futuro para proteger y revalorizar elementos patrimonial similares. Así, el proyecto no solo invita a conservar y celebrar un aniversario, sino, también, a impulsar la innovación en el ámbito del patrimonio religioso y su divulgación, ofreciendo nuevas metodologías a adoptar por otras instituciones culturales y proyectos a nivel mundial.

### **Medios técnicos e infraestructura**

#### **Componentes de la experiencia accesible**

La propuesta combina tecnologías inmersivas, hápticas y sensoriales con una narrativa adaptada que permitirá una interacción profunda con el conjunto escultórico de la Semana Santa malagueña. Las dimensiones accesibles del proyecto incluyen:

#### **A) Accesibilidad para personas con discapacidad visual (ciegas o con baja visión)**

- **Guantes hápticos (Manus Prime 3 Haptic XR):** que hacen posible sentir vibraciones programadas que transmiten volumen, textura y forma de las esculturas procesionales a través del uso de motores de juego (Unreal Engine 5.)
- **Audiodescripciones y paisajes sonoros (ambiente, objetos relevantes):** sincronizadas con acciones en VR para una comprensión narrativa y sensorial completa.
- **Reproducciones físicas táctiles (impresión 3D):** copias en diversos tamaños de las esculturas originales del grupo escultórico para exploración manual en sala.
- **Navegación sonora y gestual:** mediante controladores adaptados y comandos de voz programados.

#### **B) Accesibilidad para personas sordas o con hipoacusia**

- **Subtítulos adaptativos y lengua de signos en VR:** integración de intérprete virtual o subtítulos flotantes sincronizados.

- **Mensajes visuales en tiempo real:** para alertas, instrucciones o transiciones dentro de la experiencia.
- **Interfaz intuitiva:** minimizando la dependencia del sonido como canal principal.

#### C) Accesibilidad para personas con movilidad reducida

- **Experiencia controlada en sala con dispositivos VR autónomos (Meta Quest 3):** permite la exploración sin desplazamiento físico.
- **Acceso remoto con Wifi portátil (D-Link DWR933 o similar):** posibilita que personas en silla de ruedas o en centros de atención puedan vivir la experiencia desde cualquier lugar.

#### D) Dimensión multisensorial adicional (olfato y gusto)

- **Activadores olfativos controlados:** que reproducen fragancias ligadas al incienso, la floristería procesional o la cera derretida.
- **Propuesta de degustaciones simbólicas:** que amplifican la carga evocadora de la experiencia (por ejemplo, dulces tradicionales andaluces disponibles en sala).

#### Infraestructura

##### Laboratorio de prototipado Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos: 2534-L (Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga)

**IMPRESIÓN 3D FDM:** 2 impresoras 3D Ultimaker 3D Extended. Doble extrusor. Área de impresión de 215x215. Altura 300mm. /1 impresora 3D Ultimaker S5. Área de impresión 330x240mm. Altura 300mm.

**IMPRESIÓN 3D SLA:** 1 impresora de resina. Form 3BL. Área de impresión 335x200mm. Altura 300mm. / 1 lavadora de resina Form Wash L. Área de impresión 780x460mm. Altura 670mm. /1 curadora de resina Form Cure L. Área de impresión 900x850mm. Altura 550mm.

**TERMOCONFORMADO:** 1 máquina termoconformadora. Formech 450 DT. Área de trabajo 430x280mm. Altura 160mm.

**ESCÁNERES:** 1 escáner 3D fijo LPx-1200. Diámetro de escaneado 130mm. Altura 203,2mm. / 1 escáner de aguja PIX-30. 304,8 x 203,2mm. Altura 60,5mm. / 1 escáner de mano Faro Freestyle 2

**FRESADORA:** Fresadora CON FR 180. Área de trabajo 1500x720mm. Altura 120mm. /Fresadora CNC MDX-40-A. Área de trabajo 305x305mm. Altura 123mm. /Cortadora láser IL-1390. Área de trabajo 1300x900mm. /Máquina grabadora láser Gravograph LS100. Área de trabajo 460x305mm. /Cortadora de Poliestireno CRT 160L. Área de trabajo 1200x600mm. 2 máquinas de corte de Poliestireno Proxxon-230. Área de trabajo 370x260mm. Altura 140mm. /Máquina de plotear. Corte de Vinilo. Cutting plotter exll-24LX. Área de trabajo 600x719 mm.

#### Equipo humano

##### COORDINACIÓN:

- Prfa. Dra. **Sonia Rios-Moyano**. Profesora Titular de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Prof. Dr. **Javier González Torres**. Profesor Ayudante Doctor. Dpto. de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Profa. Dra. **Leticia Crespillo Marí**. Profesora Sustituta Interina. Dpto. de Historia del Arte. Universidad de Málaga.

##### EQUIPO DE TRABAJO:

- Sr. **José Gabriel Ruiz González**, CEO de Opossum Studios (empresa líder en digitalización fotogramétrica, LIDAR/Láser/Dron y en creación de experiencias inmersivas RV).

- Prfa. Dra. **María Alonso García**. Profesora Permanente Laboral (acreditada a Profesora Titular de Universidad). Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Prof. Dr. **Óscar de Cózar Macías**. Profesor Titular. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Profesora. Dra. **Patricia Mora Segado**. Profesora Titular de Universidad. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Prfa. Dra. **Carmen Ladrón de Guevara**. Profesora Ayudante Doctor. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- D. **José Luis Muñoz Navarrete**. Laboratorio de Innovación Enogastronómica Facultad de Turismo. Universidad de Málaga.
- Prfa. Dra. **María Isabel Montañez Vega**. Profesora Titular de Química Orgánica. Universidad de Málaga.
- Prfa. Dra. **Ana Isabel Gaspar Gonzalez**. Profesora Contratada Doctora. Área de Organización de Empresas. Facultad de Turismo. Universidad de Málaga.
- D. **José Macías García**. Técnico especialista de laboratorio. Dpto. de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos. Universidad de Málaga.

#### COMITÉ CIENTÍFICO:

- Prof. Dr. **Eugenio Carmona Mato**. Catedrático de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Prof. Dr. **Francisco J. Crespo Muñoz**. Profesor asociado. Departamento de Ciencias y Técnicas Historiográficas. Universidad de Valladolid – Instituto de Historia Simancas.
- Profa. Dr. **Reyes Escalera Pérez**. Catedrática de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Prof. Dr. **Juan Jesús López-Guadalupe Muñoz**. Profesor titular de Historia del Arte. Universidad de Granada.
- Profa. Dr. **Concepción Porras Gil**. Profesora titular de Historia del Arte. Universidad de Valladolid. Directora del Instituto de Historia Simancas.
- Profa. Dr. **Teresa Sauret Guerrero**. Catedrática emérita de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Profa. Dr. **María José de la Torre Molina**. Catedrática de Historia de la música. Universidad de Málaga

#### DESARROLLO TECNOLÓGICO / PATROCINADORES PRINCIPALES:

- **Fundación Unicaja**
- **Opossum Studios**

#### PATROCINIOS:

- **Ayuntamiento de Málaga. Área de Movilidad.**
- **Diputación Provincial de Málaga**
- **Once**

#### COLABORACIONES:

- Proyecto “Estudio multidisciplinar de la religiosidad popular como marcador de la identidad andaluza”. Instituto Universitario de Historia Simancas – Fundación Centro de Estudios Andaluces.
- Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Málaga.
- Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Málaga
- Departamento de Historia del Arte. Universidad de Málaga.
- Agrupación de Cofradías de Semana Santa de Málaga.
- CEHA. Comité Español de Historia del Arte
- Asociación de Humanidades Digitales Hispánicas.
- Proyecto JA.B3-05 (Juan de Andalucía/Universidad de Málaga).
- Grupo de investigación HUM-130 (Junta de Andalucía).

- Grupo de investigación HUM-362 (Junta de Andalucía).
- Grupo de investigación HUM-283 (Junta de Andalucía).

(En caso de existir **obligaciones económicas para la Universidad de Málaga**, detallarlas a continuación, indicando **centro de gasto con indicación expresa de la orgánica, el ejercicio económico al que se imputarían los gastos y persona responsable** del mismo).

Detalles de las obligaciones económicas para la Universidad. **Solicitadas:**

- Ayudas D.4B\_Ayudas para organización de congresos científicos y “workshops” (pendiente de resolución). Prof. Javier González Torres. (**concedida**)
- Ayudas del dpto. de Historia del Arte para organización de congresos científicos y “workshops” (pendiente de resolución). Prfa. Sonia Ríos Moyano
- Ayuda L. II Plan Propio de la Universidad de Málaga, (**concedida**)

<sup>1</sup> De conformidad con el art. 50.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público, resulta necesario que la firma de convenios se acompañe de una memoria justificativa que analice:

- La necesidad y oportunidad del convenio (esto es, las carencias existentes que deben atenderse y las ventajas apreciables que se sucederán).
- El impacto económico (el coste de la cesión de bienes u otras asignaciones de recursos, las aportaciones económicas comprometidas, el ahorro por los beneficios de una actuación conjunta).
- El carácter no contractual de la actividad a realizar (el convenio no puede encubrir un contrato del sector público).
- Y el cumplimiento de lo previsto en la normativa aplicable.

## ANEXO A LA MEMORIA TÉCNICA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO NEGACIONES 4.0: UNA MUESTRA PARA LOS SENTIDOS

### Primero. Objeto del proyecto

Este proyecto tiene como objetivo la exploración, digitalización y museografía inclusiva del conjunto escultórico procesional de la Hermandad del Dulce Nombre de Málaga, mediante el uso de tecnologías emergentes como fotogrametría, escaneado 3D, realidad virtual inmersiva y experiencias háptico-sensoriales. La propuesta busca integrar patrimonio religioso, accesibilidad universal y diseño museográfico postdigital.

### Segundo. Marco conceptual y justificación

NEGACIONES 4.0 se articula como una propuesta pionera que fusiona devoción, investigación y tecnología para repensar la experiencia del arte sacro desde una perspectiva multisensorial, abierta e inclusiva.

**Se alinea con los ODS de la Agenda 2030, en particular:**

- **ODS 4:** Educación de calidad
- **ODS 5:** Igualdad de género
- **ODS 9:** Industria, innovación e infraestructura
- **ODS 10:** Reducción de desigualdades

El proyecto contribuye activamente a democratizar el acceso a bienes patrimoniales y propone un modelo replicable de innovación museológica desde el ámbito universitario y comunitario.

### Tercero. Componentes del proyecto

- ✓ Digitalización 3D de alta fidelidad
- ✓ Escaneado completo del trono y grupo escultórico.
- ✓ Captura fotogramétrica y texturización.
- ✓ Creación de “gemelos digitales” para archivo, conservación y exposición.
- ✓ Experiencia inmersiva háptico-multisensorial
- ✓ Implementación en Unreal Engine 5 y Manus Core.
- ✓ Programación de sensaciones táctiles, auditivas y visuales adaptadas.
- ✓ Interfaz inclusiva para usuarios con diversidad sensorial, cognitiva y motriz.
- ✓ Reproducciones físicas mediante fabricación aditiva
- ✓ Réplicas táctiles en 3D accesibles para personas ciegas o con baja visión.
- ✓ Escaneado y recreación de bocetos escultóricos como soporte didáctico.
- ✓ Narrativa expositiva dual

**Sala 1:** discurso histórico-artístico y devocional.

**Sala 2:** laboratorio tecnológico con experiencia inmersiva accesible.

- ✓ Transferencia de conocimiento y formación
- ✓ Talleres, seminarios y congresos especializados.
- ✓ Inclusión de estudiantes en prácticas curriculares y extracurriculares.
- ✓ Plataforma web para difusión y mediación digital.

### Cuarto. Equipo responsable

El proyecto está coordinado por profesorado de la Universidad de Málaga (Facultad de Filosofía y Letras / Escuela de Ingenierías Industriales) y cuenta con un comité científico de expertos en historia del arte, tecnologías computacionales, patrimonio y accesibilidad, así como la participación directa de la Hermandad del Dulce Nombre y de la empresa Opossum Studios.

#### Quinto. Impacto social y académico

NEGACIONES 4.0 persigue una transformación profunda de la forma en que el patrimonio cultural sacro es entendido, experimentado y compartido. Su enfoque inclusivo y multisensorial permite abrir nuevas vías para:

- ✓ La investigación transdisciplinar en humanidades digitales y patrimonio.
- ✓ El desarrollo de entornos accesibles para colectivos históricamente excluidos.
- ✓ La revalorización del arte sacro como bien cultural contemporáneo.
- ✓ La transferencia de conocimiento a públicos amplios en contextos no exclusivamente religiosos.

#### Sexto. Duración y visibilidad

El proyecto se implementará a lo largo de dos años, con posibilidad de prórroga. Su difusión incluye publicaciones científicas, un congreso nacional, y presencia expositiva y virtual mediante web y redes universitarias y culturales.

#### Sexto.- Memoria económica

REALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA INMERSIVA		
CONCEPTO	EUROS	PATROCINIO/COLABORACIÓN
Viajes y estancia de la empresa Opossum para la digitalización las imágenes y el trono	5.800 €	Empresa Opossum
Experiencia VR (desarrollo)	5.700 €	Fundación Unicaja
Escaneo de las imágenes y moldes	2.000 €	
Copia de grabados, reproducción y conversión a 3D	3.000 €	Ayudas L Plan propio UMA
Aparatos para accesibilidad (personas con discapacidad visual) DESGLOSADO COMO SIGUE A CONTINUACIÓN	11.000 €	Pendiente de patrocinio
HARDWARE	DESCRIPCIÓN	PRECIO ESTIMADO
Ordenador profesional Ready	<b>Imperial AMD Ryzen 7 7800X3D / 32GB / 2TB SSD / RTX 4070 SUPER – Japan</b>  Para asegurar un rendimiento fluido. Este hardware es <b>imprescindible</b> para ejecutar en tiempo real los escenarios desarrollados en <b>Unreal Engine 5</b> , donde se combinan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos 3D ultra realistas (generados por fotogrametría y escaneo LIDAR)</li> <li>• Programación visual (BluePrints) para activar feedback háptico, audio y subtítulos</li> <li>• Sonidos direccionales y música adaptativa</li> <li>• Interfaces adaptadas según el tipo de usuario</li> </ul>	2100 € (1 unidad)
Gafas Meta Quest 3 (512GB)	<b>Dispositivo autónomo con resolución 4K y pantalla Infinite Display.</b> Hace posible la inmersión autónoma en entornos digitales sin cables ni ordenadores externos, lo que facilita su uso a personas con movilidad limitada o sin conocimientos técnicos. Incluyen capacidades de punto de vista estereoscópico, seguimiento de manos y compatibilidad con Unreal Engine, lo que permite incorporar interfaces visuales adaptadas (por ejemplo, gestos en lugar de mandos, subtítulos en el espacio, menús por mirada).	600€ (1 unidad)

Guantes hápticos Manus Prime 3 XR	<b>Sistema profesional de retroalimentación háptica de alta precisión</b> Son el núcleo de la accesibilidad táctil para personas ciegas, al generar vibraciones y resistencia mecánica programada en cada dedo mediante sensores de fuerza y respuesta. Se integran directamente con Unreal Engine mediante el plugin oficial Manus Core (ya disponible para la versión 5.x) y permiten crear rutas de feedback háptico personalizadas (por ejemplo, identificar una escultura solo por el patrón de vibración). Posibilitan a los usuarios “tocar” los elementos digitalizados sin contacto físico, accediendo a formas, texturas y volúmenes virtuales con precisión milimétrica. <a href="https://www.manus-meta.com/products/prime-3-haptic-xr?_gl=1*1crps9k*_up*MQ..&amp;gclid=CjwKCAjw7pO_BhAlEiwA4pMQvC6lCaNblfwkNb7-Bxrr3D7LwHb3Pe43KjZHnB4njREf0t3gZAaMxRoCR4AQAvD_BwE">https://www.manus-meta.com/products/prime-3-haptic-xr?_gl=1*1crps9k*_up*MQ..&amp;gclid=CjwKCAjw7pO_BhAlEiwA4pMQvC6lCaNblfwkNb7-Bxrr3D7LwHb3Pe43KjZHnB4njREf0t3gZAaMxRoCR4AQAvD_BwE</a>	2.000€ (1 equipo completo de 2 guantes)
Manus Core Software Suite	<b>Software de integración con Unreal Engine + SDK háptico + compatibilidad XR</b>  Necesario para programar vibraciones, gestos y respuestas personalizadas	1500€ (1 unidad)
Quantum Bodypack	<b>Unidad de procesamiento y batería para movimiento inalámbrico completo (hasta 8 h)</b> Autonomía sin cables para experiencia libre e inclusiva en sala	750€ (1 unidad)
BodyPack Lite y Bodypack lite Battery	<b>Unidad de procesamiento y batería para movimiento inalámbrico completo (para experiencias estáticas o semimóviles)</b> Autonomía sin cables para experiencia libre e inclusiva en sala	1100€ (1 unidad)
Charging Station	<b>Estación de carga para Bodypack + guantes + sensores</b>  Necesario para uso continuo en jornadas expositivas	300€
Router portátil D-Link DWR933	<b>Wifi 4G LTE de alta velocidad para uso en exposiciones o visitas remotas</b>  Permite la experiencia en entornos sin red fija, lo que habilita el acceso a personas en silla de ruedas o con movilidad reducida desde otras ubicaciones (centros ONCE, residencias, escuelas...o en la misma sala adaptada, para que la señal no se pierda y la experiencia sea total. Asegura conexión estable para el modo multiusuario remoto (streaming + VR) y evita interrupciones de latencia durante sesiones.	200€ (1 unidad)
Router internet + Línea	Conexión estable (contratación un mes)	150€ (1 unidad)
Monitor/Pantalla TV - HDMI gran formato 200"	Para control y supervisión de la experiencia por parte de técnicos y acompañantes  Ayuda a que, tanto el equipo técnico como acompañantes vean en tiempo real lo que experimenta el usuario, guiándolo o adaptando la sesión si es necesario. Es crucial para facilitar la asistencia a personas ciegas o sordas durante el recorrido.	1000€ (1 unidad)
Monitor de ordenador (sobremesa)	Testeos prototipo y trabajo con personal técnico especializado	150€ (1 unidad)

## DIFUSIÓN

CONCEPTO	EUROS	PATROCINIO/COLABORACIÓN
Diseño, traslado e impresión de distinto material gráfico y página web	2.000 €	Proyecto Simancas-Centra





## PROYECTO MUSEOGRÁFICO

CONCEPTO	EUROS	PATROCINIO/COLABORACIÓN
Equipamiento museográfico <ul style="list-style-type: none"><li>Experiencia olfativa</li><li>Experiencia gustativa</li><li>Experiencia sonora</li></ul>	5.000 €	<ul style="list-style-type: none"><li>Pendiente de patrocinio</li></ul>
Material fungible	500 €	<ul style="list-style-type: none"><li>Proyecto Atlas Ti (Complutense)</li></ul>
Pintura sala post-exposición	5.000 €	<ul style="list-style-type: none"><li>Hermandad del Dulce Nombre</li></ul>
Seguridad	3.000 €	<ul style="list-style-type: none"><li>Hermandad del Dulce Nombre</li></ul>
Impresión del libro-catálogo, hojas de sala y cartelería informativa	4.000 €	<ul style="list-style-type: none"><li>Diputación de Málaga (CEDMA)</li><li>ONCE Málaga</li></ul>

## SEMINARIO

CONCEPTO	EUROS	PATROCINIO/COLABORACIÓN
Gastos de viajes, alojamientos y manutención de los conferenciantes	3.000 €	<ul style="list-style-type: none"><li>CEHA. Comité Español de Historia del Arte</li><li>Asociación de Humanidades Digitales Hispánicas</li><li>Hdad. / Hotel Málaga Palacio</li><li>Proyecto Simancas-Centra</li><li>Ayudas a organización de seminario. Plan propio Universidad de Málaga</li></ul>
Gastos de cartelería y difusión Gastos de material	250 €	<ul style="list-style-type: none"><li>Dpto. de Historia del Arte</li><li>Ayudas a organización de seminario. Plan propio Universidad de Málaga</li></ul>

<b>TOTAL</b>	<b>50.250 €</b>
--------------	-----------------

Aportación de recursos financieros Universidad de Málaga:

NO SE REQUIERE

Partida presupuestaria a imputar los gastos:

NO SE REQUIERE

Aportación de recursos financieros entidad concertante:

La hermandad se hará cargo de las partidas referidas a pintura de la sala tras la exposición y la seguridad en sala durante la exposición que podrá ser en metálico a la empresa o por patrocinio directo” Igualmente esa partida es estimada, su precio puede oscilar al alza o a la baja. Es un presupuesto estimativo.