MUSED TOOLKIT PARA MUSEO VIRTUAL

Título: MUSED Toolkit Museo Virtual

Autores y otros:

Espacio Rojo (España)
Insieme Per Camminare (Italia)
Liceo Carlo Troya (Italia)
Museo Nacional Húngaro (Hungría)
Model Vocational High School of Epanomi (Grecia)
Escola Básica Ciclos Dr. Horácio Bento de Gouveia (Portugal)
Abdulkerim Bengi Anadolu Lisesi (Turquía)
Collegium Balticum Akademia Nauk Stosowanych (Polonia)

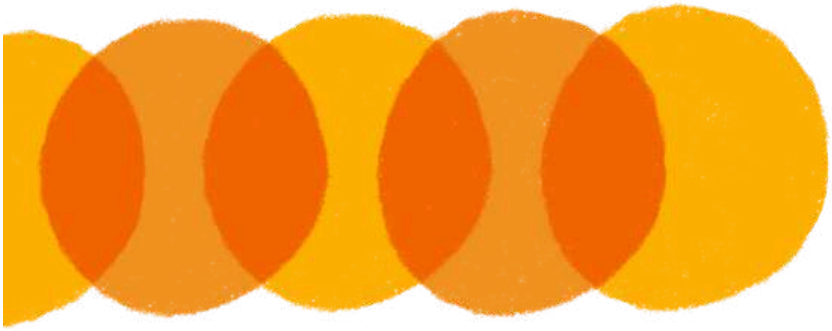
Diseñado e ilustrado por:
Darya Pauliuchenka
Tiziano Caudullo
Rosanna Grano
© Insieme per Camminare (Via Arcivescovado 5, 87065 Corigliano - Rossano, Italy)
Fecha de publicación: Noviembre 2025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Co-funded by the European Union

Aviso legal: Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

«Museos que unen a estudiantes y educadores en la exploración digital e histórica» (MUSED), número de proyecto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000256746



MAPA DE CONTENIDO

Primeros pasos: uso conjunto del toolkit y la guía
Guía Introducción y funciones básicas

1 **Ideas y audiencia**
Definición del propósito y objetivo de la galería virtual

2 **Preparación de contenido multimedia**
Guía a los usuarios en la selección y preparación de activos digitales

3 **Etiquetas y categorías de la UNESCO**
Garantizar metadatos y descripciones significativos y estandarizados

4 **Diseño de la galería virtual**
Principios y estrategias de diseño del museo virtual

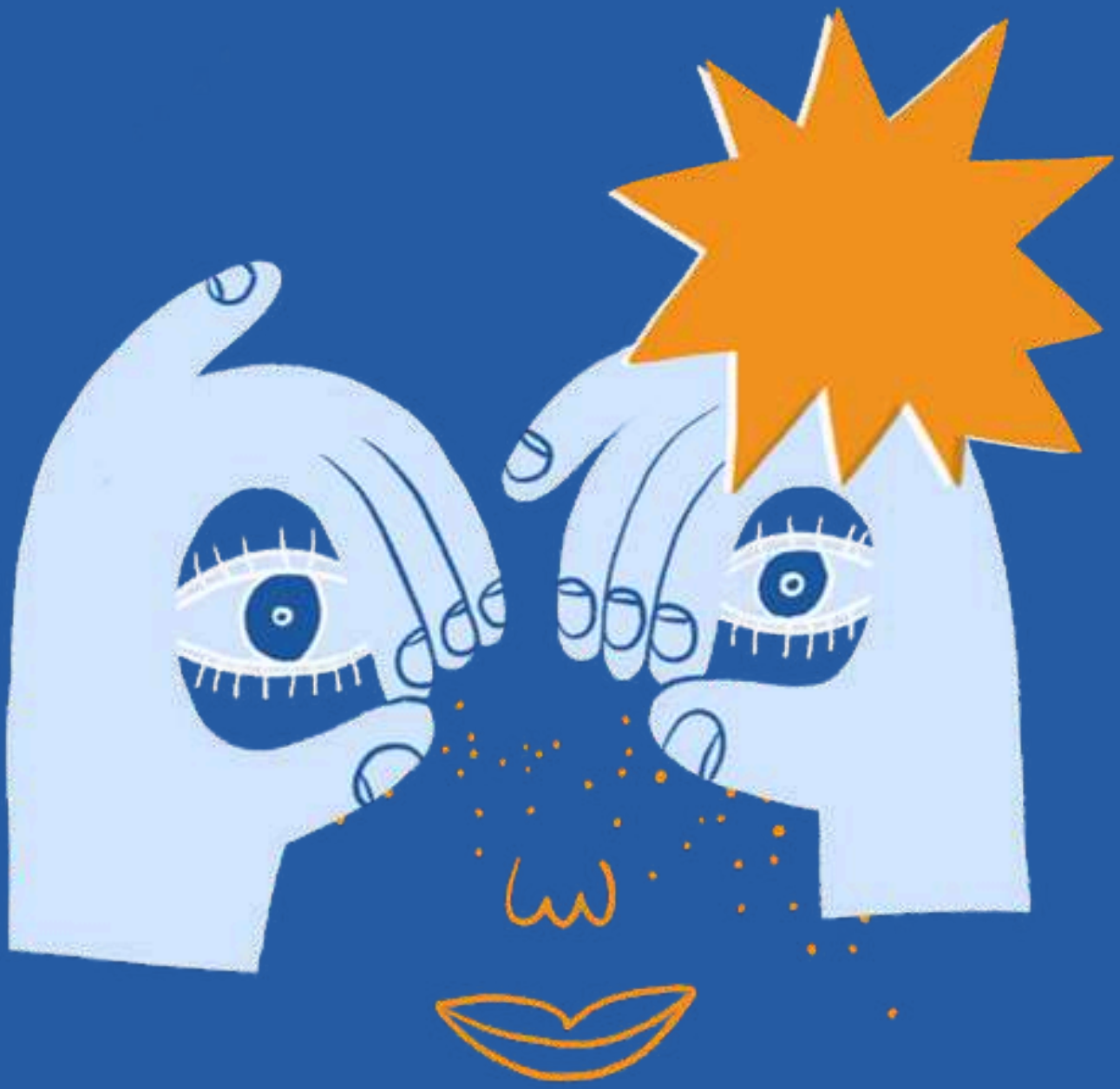
5 **Ejemplo práctico con Spatial**
Aplicación práctica con una herramienta popular

6 **Accesibilidad para todos**
Garantizar la inclusión en el diseño y el contenido

7 **Controles y riesgos**
Revisiones finales y gestión de riesgos

8 **Pequeños ejemplos técnicos**
Ejemplos concretos y localizados para inspirar y educar

INTRODUCCIÓN



¿POR QUÉ NECESITAMOS EL TOOLKIT?

El Toolkit está diseñado como un complemento práctico de la “Guía de Aprendizaje y Participación en Museos Digitales”, ya que no es un recurso independiente, sino parte de un sistema dual: mientras que la Guía proporciona directrices conceptuales y pedagógicas, el Toolkit las traduce en flujos de trabajo prácticos, estándares técnicos y ejemplos. Un breve mapa de contenido organiza el Toolkit en ocho capítulos temáticos, cada uno centrado en pasos distintos pero interconectados para el desarrollo de un museo virtual.
Desde la definición de ideas y la preparación del material multimedia, hasta la garantía de accesibilidad, las pruebas y la difusión final. La estructura refleja un flujo de trabajo progresivo, donde los socios han aportado experiencia específica en cada etapa.

El primer capítulo analiza los objetivos de un museo virtual.

El Museo Virtual transforma la educación al hacer que el aprendizaje sea interactivo, permitiendo a los usuarios pasar de ser observadores pasivos a exploradores activos, interactuando con objetos 3D, vídeos, sonidos y narrativas multimedia. Democratiza el acceso a la cultura, permitiendo a estudiantes y docentes de cualquier lugar y contexto disfrutar de contenido patrimonial de alta calidad. También promueve metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la investigación guiada y la colaboración entre pares, animando a los jóvenes a contribuir con sus propias historias y creaciones digitales. La plataforma integra conocimientos interdisciplinarios de Historia, Artes, Ciencias, Tecnologías y Educación Cívica, fomentando lecciones dinámicas y significativas. El Museo Virtual promueve la identidad local y la diversidad cultural, ayudando a los estudiantes a conectar con sus propias comunidades mientras descubren otras culturas europeas, fomentando la empatía y el diálogo intercultural. Mediante la creación de contenido, los estudiantes desarrollan habilidades de alfabetización digital y mediática, aprendiendo a investigar, seleccionar, producir y comunicar información de forma crítica. Accesible y adaptable, la plataforma se adapta a diferentes ritmos de aprendizaje y ofrece recursos inclusivos. En resumen, el Museo Virtual MUSED funciona como un archivo vivo del patrimonio cultural y un laboratorio de aprendizaje digital, diseñado para involucrar, motivar e inspirar a estudiantes, docentes y comunidades. Reinventa la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio, acercando el pasado al presente y al futuro de forma interactiva, inclusiva y colaborativa.

El segundo capítulo sirve como guía fundamental para la creación de contenido multimedia de alta calidad para el proyecto MUSED,

cuyo objetivo es hacer que el patrimonio cultural europeo sea accesible a un público diverso. Se enfatiza que la accesibilidad es un principio de diseño central y no una ocurrencia de último momento.
La guía cubre un enfoque paso a paso para producir varios tipos de activos digitales: Fotografías 2-D, modelos 3-D, audio, vídeo.

El capítulo 3 analiza el patrimonio cultural y natural del mundo y los objetivos de la UNESCO.

El patrimonio abarca los lugares, las tradiciones y los entornos que muestran la riqueza de la historia humana y la belleza de la naturaleza. Para proteger este patrimonio, la UNESCO creó la Convención del Patrimonio Mundial en 1972. Hoy en día, 195 países han acordado adherirse a esta convención.

La UNESCO clasifica el patrimonio en tres tipos principales:

HERENCIA CULTURAL

Esto incluye edificios históricos, monumentos, sitios arqueológicos y paisajes moldeados por el hombre.

PATRIMONIO NATURAL

Se trata de lugares con una belleza natural especial, una fauna única o características geológicas importantes.

PATRIMONIO MIXTO

Estos sitios tienen importancia tanto cultural como natural.

La UNESCO también apoya otros dos programas importantes:

Patrimonio Cultural Inmaterial:

Esto protege tradiciones vivas como la música, los festivales, los rituales, la artesanía y las historias orales transmitidas de generación en generación.

Memoria del Mundo:

Este programa trabaja para preservar documentos, libros y archivos importantes que cuentan la historia de la humanidad.

El capítulo 4 se centra en el diseño de una galería virtual atractiva e inclusiva.

Se hace hincapié en la creación de un flujo fluido para los visitantes mediante la exploración gratificante y tareas interactivas, lo que hace que la experiencia sea motivadora y educativa para todos los usuarios, incluidas las personas con discapacidad. Elementos visuales como la iluminación ajustable, los modelos 3D y los múltiples puntos de vista mejoran la inmersión y la accesibilidad. Claramente, los subtítulos y el texto alternativo simplificados garantizan una comunicación eficaz para públicos diversos, con el apoyo de herramientas de inteligencia artificial para una mayor adaptabilidad. El diseño de sonido y el ritmo multimedia personalizan aún más la visita, adaptándose a las sensibilidades sensoriales y promoviendo la comprensión. En general, el capítulo destaca la importancia de combinar la inclusividad, la interactividad y un diseño meticuloso para crear una experiencia museística digital significativa y accesible.

El capítulo 5 proporciona una guía práctica para crear un micromuseo virtual utilizando la plataforma espacial.

La plataforma Spatial es accesible a través de un navegador web, tiene un plan de uso gratuito, ofrece una experiencia inmersiva con soporte para gafas VR y es versátil en el manejo de varios formatos multimedia.

El capítulo 6 se centra en los medios y formas de tener un museo virtual inmersivo.

Un museo digital altamente inclusivo debe ser explorado a cualquier nivel por personas de cualquier tipo y con cualquier discapacidad. La accesibilidad es una característica de la inclusión y considera la comodidad de movimiento, la legibilidad y la accesibilidad rápida.

Finalmente, el capítulo 7 guía al usuario a través del proceso detallado de prueba,

gestión sistemática de errores, verificación exhaustiva de los derechos de autor de todos los materiales multimedia y preparación de un plan de emergencia sólido.

Fotografía en Pixabay

Fotografía en Pixabay

GLOSARIO

- **Accesibilidad**: Medidas que garantizan la usabilidad para todos los visitantes, incluidos aquellos con discapacidades (texto alternativo, subtítulos, texto a voz).
- **Alfabetización digital**: la capacidad de utilizar herramientas y tecnologías digitales para encontrar, evaluar, crear y comunicar información de manera eficaz.
- **Categorías de la UNESCO:** Estándares de clasificación internacional utilizados para etiquetar y contextualizar elementos del patrimonio cultural digital.
- **Desplazamiento:** la acción de mover contenido hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados en una pantalla para ver información que no está visible actualmente.
- **Deterioro**: Una condición que limita o dificulta las capacidades físicas, mentales o funcionales de alguien.
- **Difusión**: Actividades destinadas a involucrar, informar o apoyar a comunidades y audiencias más allá de los miembros inmediatos de la organización.
- **Fase de configuración**: La etapa inicial de un proceso o proyecto donde se realizan los preparativos, se establecen las configuraciones y se sientan las bases.
para las fases o actividades posteriores.
- **Flujo de trabajo**: Una serie de tareas o actividades que son necesarias para completar un proceso o proyecto específico, que a menudo involucra a varias personas, sistemas o departamentos que trabajan juntos de manera coordinada.
- **Fotogrametría**: La ciencia de extraer información de fotografías, generalmente para crear modelos 3D o mapas a partir de imágenes 2D.
- **Guía**: Documento complementario que ofrece contexto teórico y pedagógico para el Toolkit.
- **Legado**: Un impacto o contribución duradero, como conocimiento, cultura o recursos, que continúa beneficiando a las generaciones futuras.
- **Patrimonio**: Los bienes y tradiciones culturales, históricos y naturales heredados del pasado, valorados y preservados por las comunidades.
- **Punto de acceso informativo**: Un área o punto de interés que proporciona información adicional, a menudo a través de medios digitales, como códigos QR, etiquetas NFC o pantallas interactivas.

- **Punto de referencia:** un punto o ubicación específico utilizado como referencia o marcador, a menudo en navegación, viajes o cartografía.
- **Repositorio**: Una colección física o digital centralizada donde se almacenan, organizan y conservan datos, recursos o contenidos para su uso a largo plazo.
- **Revisión por pares**: evaluación de un borrador por parte de los socios para garantizar la calidad, la coherencia y el cumplimiento de los estándares del proyecto.
- **Spatial.io**: una plataforma para crear y compartir experiencias de realidad virtual inmersiva, utilizada aquí como la herramienta principal para el diseño de museos virtuales.
- **Texto alt:** Texto alternativo, una breve descripción de una imagen, que proporciona contexto y significado a las imágenes, haciéndolas más comprensibles.
- **Título**: Una breve descripción o explicación textual que acompaña a una imagen, un vídeo u otro medio y proporciona contexto o información adicional.
- **Toolkit**: Documento práctico que contiene flujos de trabajo, plantillas y pautas técnicas.
- **Zoom**: La acción de ampliar o reducir la visualización del contenido en una pantalla para ver los detalles con mayor claridad o para incluir más información en la vista.

CAPÍTULO 1

Ideas y audiencia

POR QUÉ IMPORTA. DECIDIR QUÉ HISTORIA CONTAMOS Y QUIÉN VISITARÁ EL MUSEO VIRTUAL

El Museo Virtual es una herramienta transformadora para la educación porque hace que el aprendizaje sea más interactivo, permitiendo a los usuarios pasar de ser receptores pasivos a exploradores activos, navegando por exposiciones digitales e interactuando con objetos 3D, videos, sonidos y narrativas multimedia.

- Democratiza el acceso a la cultura permitiendo que estudiantes y docentes, independientemente de su ubicación geográfica o condiciones socioeconómicas, disfruten de contenidos patrimoniales de alta calidad.
- Al mismo tiempo, potencia metodologías activas como el aprendizaje por proyectos, la investigación guiada y la colaboración entre pares, animando a los jóvenes a contribuir con sus propias historias y producciones digitales. Es también un espacio que integra conocimientos interdisciplinarios, combinando historia, artes, ciencias, tecnologías y educación cívica, creando oportunidades para lecciones más dinámicas y significativas.
- Además, valora la identidad local y la diversidad cultural, permitiendo a los estudiantes identificarse con las narrativas de su territorio mientras descubren otras realidades culturales europeas, promoviendo la empatía y el diálogo intercultural. Al participar en la creación de contenido, los jóvenes desarrollan habilidades de alfabetización digital y mediática, aprendiendo a investigar, seleccionar, crear y comunicar información de forma crítica.
- Por último, el Museo Virtual es accesible a diferentes ritmos de aprendizaje, al ser una plataforma digital abierta que permite revisitar los contenidos y adaptarlos a las necesidades de cada joven, incluyendo recursos inclusivos para todos.

En resumen, el objetivo es que el Museo Virtual MUSED sea un archivo vivo del patrimonio cultural y un laboratorio de aprendizaje digital, diseñado para motivar, involucrar e inspirar a estudiantes, docentes y comunidades. Una herramienta que reinventa la forma en que enseñamos y aprendemos sobre el patrimonio, utilizando tecnologías digitales para acercar el pasado al presente y al futuro de forma interactiva, inclusiva y colaborativa.

Fotografía en Freepic

PÚBLICO OBJETIVO

- Estudiantes
- Educadores
- Museos e instituciones culturales asociados
- Familias de los estudiantes
- Público general europeo

EJEMPLOS DE PERSONAS VISITANTES

Persona 1: Estudiante – Curiosidad por el patrimonio local o europeo. Aprende a través de imágenes y videos. Le gusta crear videos cortos y compartirlos en redes sociales. Quiere sentir que su historia importa.
Persona 2: Profesor/a – Interesado/a en herramientas digitales con valor pedagógico. Quiere involucrar a los estudiantes en proyectos motivadores y vinculados al currículo.
Persona 3: Director de Museo Regional o Profesor de Servicios Educativos – Quiere modernizar y fortalecer las conexiones escolares y aumentar la presencia digital del museo. Busca maneras sencillas de contribuir con contenido histórico.
Persona 4: Padre/Madre: Quiere seguir los proyectos escolares de su hijo y comprender mejor los
valor del patrimonio cultural local y europeo.
Persona 5: Técnico del Centro Comunitario – Participa en la recolección de elementos del patrimonio inmaterial como las tradiciones orales y la gastronomía local. Ayuda a visibilizar el patrimonio cultural de su comunidad.
Persona 6: Narrador retirado: comparte conocimientos y recuerdos locales (por ejemplo, antiguas profesiones), integrando el patrimonio inmaterial. Apoya a los jóvenes en la comprensión de la importancia de las tradiciones orales y las prácticas culturales.

HOJA DE OBJETIVOS

Promover la alfabetización digital

Enseñar a los estudiantes y profesores a utilizar las herramientas digitales de forma creativa y crítica. Desarrolla habilidades de edición, selección, organización de información y producción multimedia. Fomenta una navegación digital segura, ética y responsable.

Involucrar a los estudiantes en el descubrimiento y la valoración del patrimonio.

Fomentar la exploración del patrimonio local y europeo **(material, inmaterial, natural, artístico).** Transformar a los estudiantes en curadores de sus propias historias culturales. Desarrollar la empatía, el orgullo de identidad y un sentido de pertenencia a una herencia compartida.

Promover el aprendizaje colaborativo

Crear espacios de trabajo conjunto entre estudiantes, docentes e instituciones culturales. Estimular el intercambio de historias y prácticas culturales entre los países europeos. Fomentar el trabajo en equipo, el respeto por la diversidad y el intercambio de perspectivas.

Reflexionar sobre los valores de la Unión Europea

Relacione el patrimonio con temas como la solidaridad, la inclusión, la diversidad, la libertad y la paz. Crear contenido que muestre cómo estos valores se manifiestan en las culturas locales. Involucrar a los jóvenes en acciones significativas de ciudadanía europea.

Aumentar la visibilidad y el acceso a la cultura

Hacer que el museo sea accesible para todos, en cualquier lugar y en cualquier momento. Dar voz a comunidades y tradiciones menos conocidas o en peligro de extinción. Contribuir a la democratización cultural y al uso pedagógico del patrimonio.

Crear un repositorio compartido y sostenible

Deje un legado educativo digital duradero Permita que las escuelas, los museos y las comunidades continúen alimentando el museo con nuevas historias.
Establecer una red europea de memoria y creatividad digital.

Fotografía en Freepic

Fotografía en Pixabay

MINI-STORYBOARD

A continuación, se presentan ejemplos de escenarios de usuario e ideas de contenido que pueden utilizarse para crear un museo virtual exitoso. Los materiales a continuación proporcionan un marco claro para el desarrollo de espacios digitales mediante guiones gráficos, tablas de recorridos interactivos y listas detalladas de los recursos multimedia necesarios.

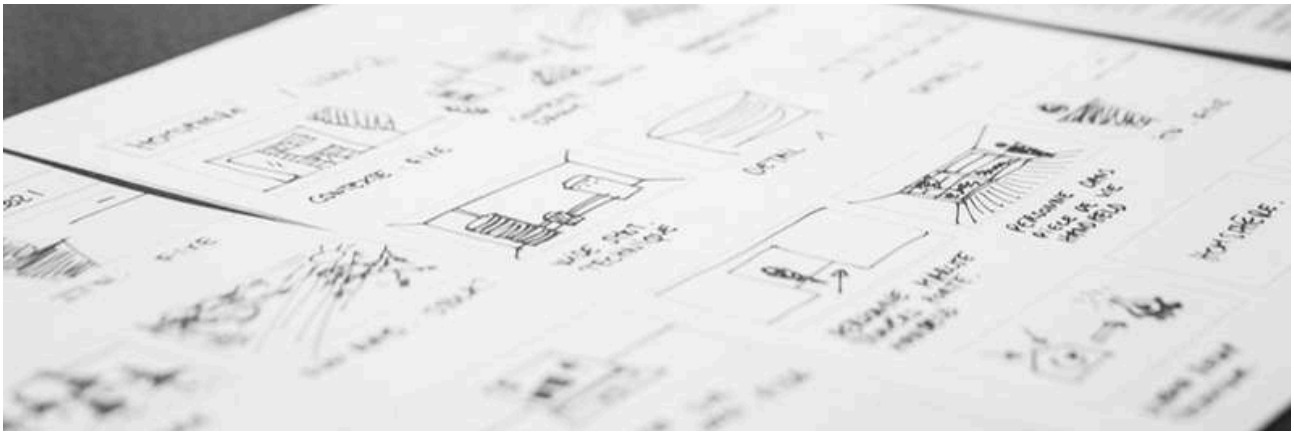
Sugerencia A (3 pantallas clave)

Pantalla 1: Mapa interactivo de Europa. Cada país asociado aparece con un icono interactivo. Al seleccionarlo, se muestran historias digitales creadas por estudiantes de esa región.
Pantalla 2: Sala de Exposiciones Virtual – Vídeos cortos, audios y fotos narran **l**a importancia del patrimonio material e inmaterial y su significado para la comunidad. El estudiante narrador relaciona el evento con valores europeos como la solidaridad y la diversidad cultural.
Pantalla 3: Laboratorio Creativo Digital: Área donde los visitantes pueden crear un póster, un video o un texto sobre su patrimonio local usando plantillas sencillas y compartibles. Los profesores pueden descargar fichas educativas.

Sugerencia B – Mesa interactiva de recorrido por el museo

Nombre de la sala	Objetivo pedagógico	Contenido y formato	Interacción
Bienvenido al Museo Virtual	Presentar el proyecto y la temática del patrimonio cultural	Vídeo introductorio con subtítulos, narrado por los alumnos.	Botón de inicio de visita
Nuestras tradiciones orales	Valorar la memoria colectiva y a los narradores	Audio + ilustraciones de los estudiantes	Botón para escuchar otras versiones
Monumentos que cuentan historias	Vincular el patrimonio físico con la historia local y europea	Galería de fotos + mapa interactivo	Haga clic para obtener más información
Expresiones artísticas en la comunidad	Reflexionar sobre el arte como lenguaje cultural e identitario	Vídeos cortos de danzas, música y pinturas.	Opción “Descubrir similitudes” con otros países
Valores y patrimonio europeos	Relacionar los valores de la UE con el patrimonio cultural	Texto + imagen interactiva con citas de estudiantes	Cuestionario interactivo

Participa y comparte – Diario del museo	Involucrar a los visitantes, promover la colaboración	Muro digital para comentarios, sugerencias, compartir	Cuadro de texto / Botón "Enviar"
Espacio Educativo	Proporcionar orientación y proponer enfoques pedagógicos para los educadores.	Guías para educadores, fichas de trabajo, propuestas de actividades basadas en el museo	—



Fotografía en Pixabay

Lista de necesidades (imágenes, audio, vídeo, texto)

Tipo	Descripción
Fotos	Fotografías de monumentos locales, festividades tradicionales, trajes, arte popular y objetos culturales.
Audio	Narraciones de estudiantes, entrevistas con familiares, narradores o expertos locales, grabaciones de música o leyendas orales.
Video	Documentales cortos o películas creativas producidas por estudiantes, representaciones de rituales o tradiciones, grabaciones de actuaciones artísticas, tutoriales sobre danzas tradicionales, cocina o música.
Texto	Leyendas de exposiciones, testimonios personales, descripciones históricas, glosarios temáticos, biografías locales y enlaces a recursos complementarios. Guías didácticas y materiales de apoyo para el profesorado.
Otros recursos	Plantillas para carteles, fichas educativas, cuestionarios, desafíos interactivos, juegos digitales, líneas de tiempo, mapas ilustrados o interactivos.

CAPÍTULO 2

Preparación de contenido multimedia. Guía paso a paso para crear fotos 2D, modelos 3D, clips de audio, videoclips y etiquetas de texto de alta calidad, y almacenarlos de forma segura.

RESUMEN DEL TUTORIAL

Este capítulo constituye una guía fundamental para el proyecto MUSED, que capacita a estudiantes y educadores para utilizar herramientas digitales para aprender sobre el patrimonio cultural europeo. El proyecto se alinea con el Programa Erasmus+, que apoya el desarrollo personal a través del aprendizaje permanente y promueve el crecimiento sostenible, el empleo de calidad y la cohesión social. El conjunto de herramientas se basa en las prioridades de Erasmus+ de inclusión, diversidad y equidad, que exigen que el contenido sea accesible y ético. Esto significa que la accesibilidad es un principio fundamental del diseño, no una preocupación secundaria. El objetivo final es fomentar un sentido de identidad y solidaridad europeas haciendo accesible el patrimonio cultural a una amplia gama de participantes. El proyecto se dirige a estudiantes de 14 a 18 años, profesorado, instituciones culturales, padres, familias y público en general, quienes se beneficiarán del «Museo Virtual del Patrimonio Europeo».

Tome fotografías claras

Esta sección ofrece una guía para crear fotografías 2D de alta calidad de objetos y sitios del patrimonio cultural, aplicando las mejores prácticas éticas y técnicas. La metodología se ajusta al trabajo de organizaciones como Cultural Heritage Imaging (CHI).

Principios fundamentales: composición, iluminación y narrativa visual

Dominar la composición es el primer paso para crear fotografías visualmente atractivas. Un principio clave es la "Regla de los Tercios", que implica dividir el encuadre en nueve partes iguales y colocar los elementos clave a lo largo de las líneas de intersección para lograr equilibrio y movimiento. Un enfoque equilibrado de "tomas de detalle vs. contexto" es un componente crucial de la narrativa ética, que contrarresta la tradición colonial de la fotografía antropológica descontextualizada. Al incluir el contexto ambiental, el Toolkit promueve un enfoque más respetuoso y holístico de la documentación cultural. El control deliberado de la luz es igualmente importante. El "triángulo de exposición" (apertura, velocidad de obturación e ISO) permite al fotógrafo capturar la atmósfera auténtica de una escena. En condiciones de poca luz, utilice un ISO más alto (800-3200), una apertura amplia (f/1.8 a f/2.8) y una velocidad de obturación de al menos 1/100 de segundo para evitar el desenfoque de movimiento. Para luz diurna brillante, se prefieren un ISO más bajo (100-400), una velocidad de obturación más rápida (1/500 o más) y una apertura de rango medio (f/5.6 a f/8).

Finalmente, es crucial comprender que la fotografía es una herramienta narrativa. Un enfoque común consiste en comenzar con tomas de contexto para establecer la escena y luego acercarse para capturar detalles específicos, manteniendo una conexión clara con el entorno.

Configuración esencial de la cámara y equipo

La reproducción precisa del color es importante a la hora de documentar el patrimonio cultural. Una técnica recomendada es usar una tarjeta gris o un objetivo de balance de blancos antes de disparar para establecer un punto de referencia neutro. Para mayor flexibilidad en el posprocesamiento, se recomienda disparar en formato RAW, que conserva más información de color y permite realizar ajustes precisos sin degradar la calidad de la imagen.

Fotografía en Freepic

Obtener los permisos y el consentimiento adecuados es fundamental para la documentación ética. El proceso comienza identificando a los líderes comunitarios o profesionales culturales adecuados que puedan otorgar el permiso. Es fundamental tener claro cómo se utilizarán las imágenes y respetar cualquier solicitud de eliminar imágenes específicas o compartir copias de las fotografías. Al fotografiar, mantenga una distancia respetuosa y utilice la cámara en modo silencioso para no interferir con el proceso.

Todas las imágenes significativas en un documento digital requieren texto alternativo (alt text), que los lectores de pantalla leen para describir la imagen a quienes no pueden verla. A diferencia de un pie de foto, que proporciona información contextual, el texto alternativo describe la imagen en sí. Las imágenes puramente decorativas no requieren texto alternativo. Las prácticas recomendadas incluyen mantener el texto alternativo conciso pero descriptivo, evitar frases como "imagen de" y adaptar la descripción al contexto y al público. Para imágenes complejas, un texto alternativo breve dentro del documento puede hacer referencia a una descripción más larga y detallada en un apéndice.

Fotografía en Freepic

HACER MODELOS 3D

Esta sección desmitifica el proceso de creación de modelos digitales 3D, con especial atención a la fotogrametría como método accesible para la documentación del patrimonio cultural. Se trata de un enfoque innovador para capturar y preservar el patrimonio vulnerable.

Introducción a la documentación digital 3D: fotogrametría frente a escaneo 3D

Existen dos métodos principales para crear modelos digitales 3D: la fotogrametría y el escaneo 3D. La fotogrametría es una técnica basada en imágenes que procesa múltiples fotografías superpuestas para generar un modelo 3D. Sus ventajas incluyen un menor costo, una mayor portabilidad y la capacidad de reproducir un objeto a todo color y textura. El escaneo 3D utiliza fuentes de luz activas, como láseres, para crear un modelo digital de alta precisión. Si bien ofrece una precisión metrológica superior y es ideal para capturar superficies con poca textura, generalmente es más costoso, menos portátil y requiere iluminación controlada. La accesibilidad de la fotogrametría la convierte en un método ideal, centrado en la inclusión, para un conjunto de herramientas dirigido a estudiantes y educadores, en línea directa con la misión de Erasmus+.

Característica	**Fotogrametría**	**Escaneo 3D (láser/luz estructurada)**
Equipo necesario	Cámara digital, computadora, software	Escáner 3D dedicado, computadora, software
Costo	Relativamente bajo; a menudo utiliza equipos existentes y software gratuito	Alto; puede ser prohibitivamente caro para proyectos pequeños
Portabilidad	Alto; solo requiere una cámara y una computadora	Varía; algunos escáneres de mano son portátiles, pero otros son grandes y complejos
Caso de uso ideal	Captura objetos y escenas con colores y texturas intensos. Ideal para lugares inaccesibles o cuando se necesita grabación a alta velocidad.	Geometría y mediciones de alta precisión. Ideal para objetos con poca textura, superficies reflectantes o para documentar la descomposición.
Exactitud	Bueno para el realismo visual y la textura.	Excelente para la precisión metrológica y la captura de detalles sutiles.

El flujo de trabajo de la fotogrametría: una guía paso a paso

El proceso implica varios pasos distintos:

Paso 1:

Recopilación de datos. Esto requiere capturar múltiples imágenes superpuestas de un objeto o sitio desde varios ángulos, con una superposición significativa del 60-80 %. El objeto debe ser estático y es recomendable evitar superficies reflectantes e iluminación irregular.

Paso 2:

Procesamiento. Las imágenes se importan a un software especializado, que las alinea y genera una densa nube de puntos, una colección de puntos de datos que representan la superficie del objeto. Esto se utiliza para crear una malla antes de aplicar las texturas.

Paso 3:

Posprocesamiento. El modelo generado suele requerir limpieza, como usar software para eliminar partes desordenadas o elementos de fondo innecesarios.

Equipos y software esenciales para fotogrametría

La fotogrametría se puede realizar con una cámara digital estándar o incluso con un buen teléfono móvil. Software gratuito y de código abierto como Meshroom, 3DF Zephyr Free y Visual SFM facilitan esta tarea, permitiendo a usuarios no profesionales participar en trabajos de archivo de alto nivel sin grandes barreras económicas.

GRABAR AUDIO

Esta sección ofrece orientación sobre cómo capturar audio de alta calidad, diferenciando entre entrevistas estructuradas y grabaciones de campo ambientales. Una grabadora de sonido digital especializada es la mejor opción para entrevistas largas con alta calidad, ya que los teléfonos móviles y las computadoras portátiles no están diseñados específicamente para este fin.

Grabación de historias orales: preproducción y técnicas de entrevista

La preparación es clave; un entrevistador experto debe investigar al entrevistado y preparar una lista de preguntas sencillas y abiertas. Un lugar tranquilo es ideal, y todos los dispositivos electrónicos no esenciales, como teléfonos y ventiladores, deben estar apagados. Siempre se debe realizar una breve grabación de prueba antes de comenzar la entrevista. Durante la entrevista, el micrófono debe colocarse lo más cerca posible del orador para captar un sonido claro y reducir el ruido de fondo.

Captura de sonido ambiental: planificación y mejores prácticas en el lugar

El audio ambiental, o tono de la habitación, es el sonido de fondo natural de un espacio que agrega realismo y profundidad emocional a un video.
Debes grabar intencionalmente un "tono de sala" específico, pidiendo a todos que guarden silencio de 30 a 60 segundos después de filmar una escena. Este audio limpio puede usarse para suavizar las ediciones y corregir inconsistencias de audio. Grabar desde múltiples posiciones proporciona mayor flexibilidad durante la edición.

Equipo recomendado y especificaciones técnicas

Para grabaciones de alta calidad, se recomienda una grabadora de sonido digital dedicada. Los modelos más populares incluyen las series Zoom H4n, H5 y Tascam DR. Los auriculares son un accesorio esencial para monitorear los niveles de audio en tiempo real. Se recomienda encarecidamente grabar en un formato sin comprimir, como WAV o LPCM, ya que los formatos comprimidos, como MP3, sufren una pérdida notable de calidad al editarse. Una consideración técnica crucial es asegurar que los medidores de audio del dispositivo de grabación siempre alcancen un nivel máximo por debajo de 0 dB para evitar el recorte. Generalmente, se recomienda un nivel máximo objetivo de -20 dB o -12 dB.

Tipo de equipo	Modelos recomendados	Ventajas	Contras	Caso de uso ideal
Grabadora de mano	Zoom H4n, H5; Tascam DR-40X	Portátil, micrófonos estéreo incorporados, batería de larga duración, acepta micrófonos externos.	Puede ser de nivel de entrada con funcionalidad limitada.	Historias orales, paisajes sonoros ambientales, grabación de campo.
Micrófono externo	Solapa (con clip de corbata), de mano, de escopeta, omnidireccional	Calidad de sonido superior, flexibilidad en la colocación.	Más caro.	Historias orales (lavalier), sonido ambiental (omnidireccional), audio dirigido (escopeta).
Auriculares	Auriculares supraurales	Esencial para monitorear los niveles de audio, detectar ruidos no deseados y garantizar la calidad del sonido.	Ninguno.	Todos los escenarios de grabación.

GRABA VIDEOS CORTOS

Esta sección cubre todo el proceso de producción de video, con un fuerte enfoque en los estándares éticos y de accesibilidad.

Preproducción: Narración, guion y storyboard

Antes de comenzar la filmación, es fundamental definir el propósito del video y su público objetivo. Si bien los documentales no suelen tener guion, es muy recomendable crear un esquema general o un guion gráfico para visualizar el metraje necesario y planificar los ángulos de cámara. Las historias efectivas suelen centrarse en "Historias de Objetos", que transmiten la importancia de un artefacto, o en "Experiencias de Video", que sumergen a los visitantes en un espacio narrativo dinámico.

Técnicas y equipos de filmación para la documentación cultural

La preparación práctica es fundamental para filmar en exteriores. Se recomienda llevar baterías y tarjetas de memoria de repuesto. Para garantizar una grabación estable, se recomienda encarecidamente un trípode. Para mantener una distancia prudencial, utilice ajustes de cámara silenciosos para no interferir con el proceso. Para obtener la máxima calidad y flexibilidad en la postproducción, se recomienda grabar en formato RAW.

Producción de vídeo ética y respetuosa

El cine documental se basa en la confianza. Es crucial construir y mantener relaciones continuas con los sujetos, ya que esto permite capturar momentos auténticos. También es esencial mantener la autenticidad documentando, en lugar de dirigir, los procedimientos. Esta documentación colaborativa, impulsada por la comunidad, contrarresta los desequilibrios históricos de poder en los que fotógrafos externos reforzaron las narrativas occidentales.

Garantizar la accesibilidad: subtítulos, transcripciones y descripción de audio

Para todos los videos creados para el proyecto MUSED, es obligatorio incluir subtítulos para cumplir con los estándares de accesibilidad. Los subtítulos son versiones textuales del audio, sincronizadas con el video, y son esenciales para las personas sordas o con dificultades auditivas. Además de los subtítulos, se recomienda encarecidamente proporcionar una transcripción completa del video, ya que permite a los usuarios buscar información rápidamente o acceder al contenido cuando no pueden verlo. Finalmente, para los videos que contienen información visual importante que no se transmite a través del audio, se debe crear una pista de audiodescripción narrativa independiente para que el contenido sea accesible para personas con discapacidad visual.

AUDIO LIMPIO Y COMPRIMIDO

Esta sección proporciona una descripción general de la compresión de archivos, detallando por qué es necesaria y cómo elegir los formatos y las herramientas adecuados.

La importancia de la compresión de archivos

La compresión de datos es el proceso de codificar o reestructurar datos para reducir su tamaño. Este paso es crucial, ya que reduce el espacio de almacenamiento, el tiempo de transferencia de archivos y consume menos ancho de banda, lo que puede generar ahorros significativos.

Comprensión de los métodos de compresión: sin pérdida vs. con pérdida

La compresión generalmente se clasifica en dos formas principales: sin pérdida y con pérdida.

- **Compresión sin pérdida: este método elimina las redundancias estadísticas** Sin borrar ninguna información. El archivo se puede descomprimir completamente a su estado original, lo que lo hace ideal para archivos multimedia profesionales donde es fundamental mantener la máxima calidad. Por ejemplo, PNG para imágenes y FLAC para audio.

- **Compresión con pérdida: este método logra una mayor relación de compresión** Eliminando información considerada "innecesaria" o imperceptible para el ojo humano. Se usa comúnmente para archivos compartidos en línea, como JPEG, MP3 y MPEG.

Esta diferencia resalta la necesidad de una estrategia de dos niveles: crear un master de archivo sin comprimir y de alta calidad y una versión comprimida y sin pérdida para compartir en la web y las redes sociales.

Formatos de archivo recomendados y herramientas de compresión para multimedia

Para audio, un archivo WAV sin comprimir es ideal para archivar, mientras que el formato MP3 es adecuado para distribución web. Para vídeo, se recomiendan códecs modernos como H.264 y H.265 por su excelente calidad con un tamaño de archivo reducido. Herramientas en línea gratuitas como VideoProc Converter AI y FreeConvert permiten comprimir archivos multimedia.

Tipo de medio	Formatos comunes	Tipo de compresión	Caso de uso recomendado	
Imagen	JPEG, PNG	Con pérdida (JPEG), Sin pérdida (PNG)	JPEG: Web, redes sociales, uso general (tamaño de archivo más pequeño).	PNG: Gráficos con transparencia, edición profesional (mantiene datos originales).
Audio	WAV, MP3, FLAC	Sin pérdida (WAV, FLAC), con pérdida (MP3)	WAV: Archivo maestro de edición y archivo	MP3: Web, compartir, streaming (tamaño de archivo más pequeño).
Video	MP4 (H.264, H.265), MOV	Principalmente con pérdida	H.264: Estándar para web y redes sociales.	H.265: Mayor eficiencia, ideal para vídeo de alta resolución.

PROPORCIONAR NOMBRES DE ARCHIVO CLAROS Y SUBIR AL DRIVE

Esta sección final proporciona un marco para la gestión de archivos, garantizando que todos los recursos sean fáciles de encontrar, organizados y compartidos de forma responsable. Una convención de nomenclatura de archivos uniforme es un principio fundamental del archivado digital profesional.

Establecer convenciones de nombres de archivos consistentes

Una nomenclatura de archivos clara y coherente es esencial para el almacenamiento, la recuperación y la colaboración a largo plazo. Una convención de nomenclatura estandarizada es un principio fundamental del archivo digital profesional. Las normas recomendadas incluyen evitar espacios y caracteres especiales, usar minúsculas y guiones, y usar el formato de fecha ISO 8601 (AAAAMMDD) para la ordenación cronológica.

Componente	Razón fundamental	Ejemplo
Acrónimo del proyecto	Asegura que los archivos estén vinculados al proyecto.	MUSED
Fecha	Proporciona organización cronológica.	20250720
Tipo de activo	Indica el formato del medio.	Foto, modelo 3D, audio, vídeo
ID del objeto/sujeto	Vincula el archivo a un artefacto o tema específico.	012, maría_montessori
Versión	Diferencia versiones editadas.	_recortado, _original, _blanco y negro
Extensión de archivo	Identifica el formato del archivo.	.jpeg, .wav, .mp4

El papel de la gestión de activos digitales (DAM) en la colaboración

Un sistema de Gestión de Activos Digitales (GDA) actúa como una fuente única de información veraz para todo el ciclo de vida del contenido, ofreciendo funciones como control de versiones y un repositorio central para los activos. Al adoptar una convención de nomenclatura de archivos estructurada, los colaboradores pueden emular la funcionalidad de un sistema GDA para garantizar un flujo de trabajo fluido y eficiente.

Comprender el acceso abierto y las licencias Creative Commons

La misión del proyecto MUSED de compartir y crear colaborativamente requiere una estrategia de licencias clara y responsable. El principio de acceso abierto dicta que el contenido debe estar disponible y ser fácil de encontrar en línea, ser gratuito y contar con licencias liberales que permitan a cualquiera usarlo y redistribuirlo. Las licencias Creative Commons (CC) proporcionan un marco legal que simplifica la comunicación de las condiciones de reutilización. Las licencias abiertas más relevantes son CC BY (Atribución) y CC BY-SA (Atribución-CompartirIgual), que permiten el uso sin restricciones siempre que se cite al creador original. La licencia CC BY-SA incluye una cláusula de "CompartirIgual", que exige que cualquiera que adapte la obra comparta su versión modificada bajo la misma licencia. Esto garantiza que todo el contenido nuevo creado sobre la base del proyecto permanezca abierto y accesible.

“Pointcloud” de las Tres Gracias de Antonio Canova © Fundación Factum

CONCLUSIONES

El análisis de este informe destaca que una documentación cultural eficaz requiere un enfoque integral que combine las habilidades técnicas con un profundo compromiso con la responsabilidad ética y la accesibilidad. El Toolkit del proyecto MUSED, al proporcionar una guía paso a paso, no solo dotará a estudiantes y educadores de habilidades prácticas, sino que también los empoderará para convertirse en administradores responsables del patrimonio cultural. La alineación del proyecto con el enfoque del Programa Erasmus+ en la inclusión y la diversidad significa que estas metodologías son requisitos fundamentales. La disponibilidad de tecnologías accesibles, como la fotogrametría y el software libre de código abierto, democratiza el proceso de documentación cultural, permitiendo que una comunidad más amplia participe en el trabajo a nivel profesional sin barreras financieras significativas. Al abordar las dimensiones éticas de la representación y el consentimiento, el Toolkit promueve activamente un enfoque moderno, respetuoso y colaborativo que contrarresta los desequilibrios históricos de poder. En última instancia, este Toolkit empodera a sus participantes para convertirse en una parte vital de un movimiento global dedicado a preservar y compartir el rico patrimonio cultural de Europa de manera inclusiva, transparente y duradera.

CAPÍTULO 3

Etiquetas y categorías de la UNESCO

¿QUÉ SON LAS CATEGORÍAS DE LA UNESCO?

El patrimonio cultural y natural constituye un patrimonio invaluable e irremplazable, no solo para las naciones individuales, sino para la humanidad en su conjunto. La degradación o desaparición de cualquier elemento de este patrimonio representa una profunda pérdida, que resulta en el empobrecimiento del legado colectivo de todos los pueblos. Ciertos componentes de este patrimonio, en virtud de sus características excepcionales, son reconocidos como poseedores de Valor Universal Excepcional y, como tales, justifican medidas especiales de protección frente a la creciente gama de amenazas que enfrentan. Con este fin, se han establecido criterios y condiciones específicos para la inscripción de bienes en la Lista del Patrimonio Mundial, que sirven como marco para evaluar su Valor Universal Excepcional y orientan a los Estados Partes en su protección y gestión. La Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO constituye un instrumento internacional fundamental para la salvaguardia del patrimonio cultural y natural de importancia mundial. Su principal objetivo es la identificación, protección, conservación y presentación de los sitios patrimoniales considerados de Valor Universal Excepcional. Adoptada por la Conferencia General de la UNESCO en 1972 y ratificada por 195 Estados Miembros hasta la fecha, la Convención establece las definiciones de patrimonio cultural y natural, así como las obligaciones que incumben a los Estados Miembros y a la comunidad internacional para garantizar la protección efectiva de estos bienes patrimoniales compartidos. Proporciona un marco para la cooperación internacional en la preservación y protección de los tesoros culturales y las áreas naturales en todo el mundo.

Hay tres tipos de sitios:

- CULTURAL
- NATURAL
- MEZCLADO

PATRIMONIO NATURAL

Los sitios de patrimonio natural se limitan a aquellas áreas naturales que:

1 – proporcionar ejemplos destacados del registro de vida de la Tierra o de sus procesos geológicos,
2 – proporcionar excelentes ejemplos de procesos evolutivos ecológicos y biológicos en curso,
3 – contienen fenómenos naturales que son raros, únicos, superlativos o de una belleza excepcional,
4 – proporcionan hábitats para animales o plantas raros o en peligro de extinción o son sitios de una biodiversidad excepcional.

Monte Etna. Fotografía en Pixabay

Se considerarán patrimonio natural desde el punto de vista estético o científico:

- características naturales consistentes en formaciones físicas y biológicas o grupos de dichas formaciones;
- formaciones geológicas y fisiográficas y zonas delimitadas con precisión que constituyen el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas de Valor Universal Excepcional desde el punto de vista de la ciencia o de la conservación;
- sitios naturales o áreas naturales delimitadas con precisión.

PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL MIXTO

Los sitios de patrimonio mixto contienen elementos de importancia tanto natural como cultural. Los bienes se considerarán "patrimonio cultural y natural mixto" si cumplen total o parcialmente las definiciones de patrimonio cultural y natural. El patrimonio cultural y natural mixto se refiere a lugares donde tanto los elementos culturales como los naturales son significativos y están interconectados. Estos sitios demuestran la estrecha relación entre las sociedades humanas y su entorno, a menudo presentando paisajes moldeados por la actividad humana o características naturales imbuidas de significado cultural. Algunos ejemplos incluyen áreas con restos arqueológicos y ecosistemas únicos, o lugares donde las prácticas tradicionales están profundamente entrelazadas con el mundo natural. Los paisajes culturales inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial son bienes culturales y representan la "obra conjunta de la naturaleza y del hombre". Son ilustrativos de la evolución de la sociedad y los asentamientos humanos a lo largo del tiempo, bajo la influencia de las limitaciones físicas y/o las oportunidades que presenta su entorno natural y de las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto externas como internas. Deben seleccionarse en función tanto de su Valor Universal Excepcional como de su representatividad en una región geocultural claramente definida. También deberían seleccionarse por su capacidad para ilustrar los elementos culturales esenciales y distintivos de dichas regiones.

El término «paisaje cultural» abarca diversas manifestaciones de la interacción entre la humanidad y el entorno natural. Los paisajes culturales suelen reflejar técnicas específicas de uso sostenible de la tierra, considerando las características y los límites del entorno natural en el que se establecen, y pueden reflejar una relación espiritual específica con la naturaleza. La persistencia de formas tradicionales de uso de la tierra sustenta la diversidad biológica en muchas regiones del mundo. Por lo tanto, la protección de los paisajes culturales tradicionales contribuye a mantener la diversidad biológica.

PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL

El concepto de patrimonio cultural ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, influenciado en parte por los marcos normativos establecidos por la UNESCO. El patrimonio cultural ya no se entiende únicamente como monumentos y colecciones de objetos tangibles. También abarca las tradiciones y expresiones vivas heredadas de generaciones anteriores y transmitidas a las futuras. Estas incluyen, entre otras, las tradiciones orales, las artes escénicas, las costumbres sociales, los rituales, los actos festivos, los conocimientos ecológicos tradicionales, las prácticas cosmológicas y las habilidades artesanales asociadas a la artesanía tradicional. A pesar de su inherente fragilidad, el patrimonio cultural inmaterial desempeña un papel vital en la salvaguardia de la diversidad cultural, especialmente en una era marcada por la rápida globalización.
Una apreciación más profunda del patrimonio inmaterial de diversas comunidades fomenta el diálogo intercultural y promueve el respeto mutuo por las diferentes cosmovisiones y formas de vida. La importancia del patrimonio cultural inmaterial no reside únicamente en las expresiones culturales en sí mismas, sino en el amplio conjunto de conocimientos y experiencia que transmiten de generación en generación. Esta transmisión posee un valor social y económico sustancial tanto para las poblaciones minoritarias como para las mayoritarias de un Estado. Además, su relevancia trasciende los niveles de desarrollo, siendo igualmente crucial para la vitalidad cultural de los países en desarrollo y desarrollados.

Fiestas de Busó en Mohács, Hungría. Foto de Anchumol Chacko de Pexels.com

Fotografía del arte del tejido de paja en Bielorrusia en Freepic.com

El patrimonio cultural inmaterial se caracteriza por varias características clave:

Tradicional, contemporáneo y vivo a la vez: Abarca no solo las tradiciones heredadas del pasado, sino también las prácticas actuales, tanto rurales como urbanas, que siguen evolucionando. Estas expresiones son mantenidas y adaptadas activamente por diversas comunidades culturales de todo el mundo.

Inclusivo por naturaleza: El patrimonio cultural inmaterial comprende expresiones y prácticas que pueden compartirse entre diferentes comunidades. Independientemente de su origen, estos elementos se consideran patrimonio inmaterial si se han transmitido de generación en generación, se han adaptado a contextos cambiantes y fomentan un sentido de identidad y continuidad.

Representativo: Su valor no reside en su rareza ni singularidad, sino en su arraigo en la vida comunitaria. Depende de los conocimientos, las prácticas y las habilidades que conservan y transmiten los miembros de la comunidad, quienes garantizan su pertinencia mediante la transmisión intergeneracional y el intercambio con otras comunidades.

De base comunitaria: Un elemento solo puede considerarse patrimonio cultural inmaterial si es reconocido como tal por las comunidades, grupos o individuos que lo practican y mantienen. Este reconocimiento es esencial; las autoridades externas no pueden determinar unilateralmente qué constituye el patrimonio de una comunidad sin su reconocimiento y consentimiento.

LA MEMORIA DEL MUNDO

El patrimonio documental mundial es un legado compartido que pertenece a toda la humanidad y trasciende fronteras, culturas e instituciones. Como tal, debe preservarse y protegerse plenamente para asegurar su supervivencia para las generaciones presentes y futuras. Esta responsabilidad requiere la cooperación global para salvaguardar los documentos, archivos y registros históricos de amenazas como el deterioro, los conflictos, el abandono y la obsolescencia tecnológica. Al mismo tiempo, debe promoverse el acceso universal a este patrimonio, entendiendo que deben respetarse las tradiciones culturales, las consideraciones de privacidad y las limitaciones prácticas. Si bien se reconocen estas costumbres y realidades culturales, los esfuerzos deben encaminarse a que el patrimonio documental sea permanentemente accesible para todas las personas, sin discriminación ni obstáculos indebidos. Iniciativas como el Programa Memoria del Mundo de la UNESCO y los proyectos globales de digitalización reflejan este compromiso, trabajando para garantizar que el conocimiento y la memoria se preserven y compartan como un bien común en beneficio de todos.

El Programa Memoria del Mundo tiene como objetivo:

- Facilitar la preservación del patrimonio documental mundial, en particular en zonas afectadas por conflictos y/o desastres naturales
- Permitir el acceso universal al patrimonio documental en todo el mundo
- Aumentar la conciencia pública sobre la importancia del patrimonio documental entre el público en general.

Planos de situación de pueblos y ciudades de asentamiento judío en el Imperio Habsburgo. © Archivo Nacional de la República Checa

El Tratado de Paz Perpetua de Friburgo (1516) ©Archivos Nacionales de Francia

DATOS BÁSICOS PARA ESCRIBIR

La información básica incluida en las etiquetas de museo que acompañarán a las exposiciones del museo digital es la siguiente:

Model label that will accompany the digital museum exhibits

- Origen/Ubicación
- Descripción
- Medios/Técnicas
- Fecha de creación
- Creador/Autor de la etiqueta
- Año de inscripción en la Lista del Patrimonio de la UNESCO
- Información importante

CAPÍTULO 4

Diseño de la galería virtual

FLUJO DE VISITANTES

El flujo de visitantes en un museo digital abarca más que la simple facilidad de navegación; implica crear una experiencia dinámica y gratificante que fomente la exploración y la participación. Implementar mecanismos de recompensa puede mejorar significativamente este aspecto. Por ejemplo, elementos gamificados como insignias, rastreadores de progreso o contenido desbloqueable pueden motivar a los visitantes a profundizar en las exposiciones, fomentando una sensación de logro y aprendizaje continuo (Li, Zhang y Liu, 2025).

Estos mecanismos de recompensa no sólo incentivan la participación sino que también fomentan las visitas repetidas, promoviendo resultados educativos a largo plazo.

Diseñar el flujo de visitantes requiere una cuidadosa consideración de todos los usuarios potenciales, incluyendo aquellos con discapacidades visuales, cognitivas y mentales. La inclusividad implica crear rutas comprensibles, adaptables y personalizables. Por ejemplo, la compatibilidad con lectores de pantalla, la navegación mediante teclado y la jerarquía lógica del sitio son características esenciales. La señalización digital o las señales visuales deben complementarse con texto alternativo y descripciones claras para apoyar a los usuarios con discapacidad visual (Henry, 2019). Las tareas interactivas adaptadas a los estudiantes pueden transformar la visualización pasiva en aprendizaje activo. Los cuestionarios, rompecabezas y pequeños desafíos integrados en la exposición fomentan el pensamiento crítico, la participación y la retención de conocimientos (Li et al., 2025). Al incorporar estos elementos interactivos, el museo se convierte en un espacio donde el aprendizaje es a la vez lúdico y significativo. Por ejemplo, una búsqueda del tesoro virtual puede guiar a los estudiantes a través de diferentes galerías, recompensando la exploración y la observación.

Un flujo de visitantes bien diseñado también anticipa la carga cognitiva.

Minimizar los clics innecesarios, evitar diseños recargados y proporcionar instrucciones claras para los elementos interactivos ayuda a los usuarios con dificultades de atención o de aprendizaje a navegar por la exposición con confianza. Este enfoque se alinea con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que aboga por ofrecer múltiples medios de participación, representación y expresión para adaptarse a todos los estudiantes (CAST, 2018).

Al priorizar la inclusión y la interactividad, los museos garantizan que todos los visitantes, independientemente de sus capacidades, experimenten una visita en línea significativa y atractiva.

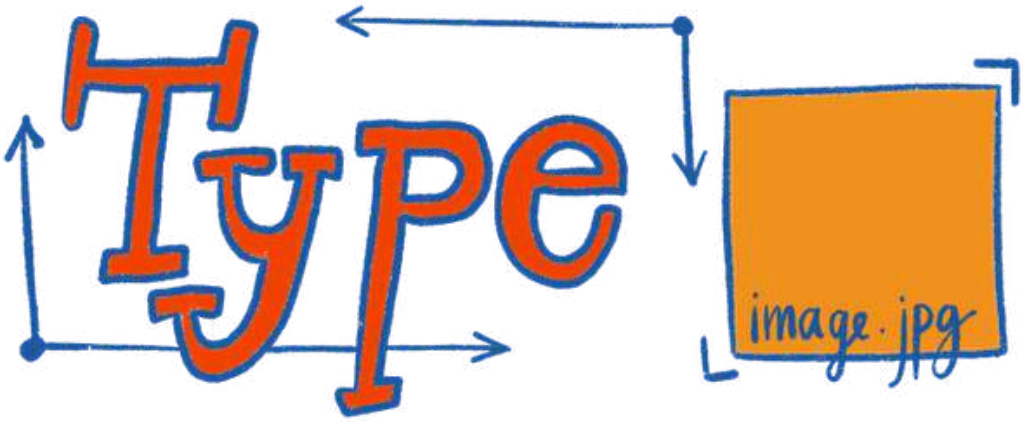
LUCES Y MIRADORES

La representación visual en una galería virtual es crucial para crear una experiencia inmersiva y accesible. La iluminación y los puntos de vista ajustables permiten a los usuarios adaptar el entorno a sus preferencias y necesidades. Por ejemplo, los modos de alto contraste o los niveles de brillo ajustables ayudan a las personas con discapacidad visual, mientras que las interfaces con zoom permiten una exploración detallada de las exposiciones (Proctor, 2011).

La interactividad en las presentaciones visuales, como modelos 3D, recorridos virtuales y objetos giratorios, permite a los visitantes explorar las exhibiciones desde múltiples perspectivas, lo que enriquece la comprensión y la participación (Champion, 2015). La retroalimentación háptica y las descripciones auditivas pueden mejorar aún más la accesibilidad para visitantes con discapacidades sensoriales.

Por ejemplo, una escultura virtual podría ofrecer simulaciones táctiles o señales sonoras que describan la textura y la forma. El diseño estético del espacio virtual desempeña un papel fundamental en la interacción con los visitantes. La ubicación estratégica de las exhibiciones, los esquemas de color coherentes y los diseños intuitivos guían a los usuarios a través de la galería, creando una experiencia cohesiva y agradable. Principios de la psicología ambiental, como las señales de orientación y la orientación espacial, pueden mejorar la navegabilidad y reducir la sobrecarga cognitiva (Parry, 2013). La iluminación virtual también puede ajustarse dinámicamente para simular entornos naturales, crear ambiente o resaltar exhibiciones específicas, lo que añade profundidad a la experiencia del visitante.

Además, los puntos de vista ajustables, combinados con superposiciones interactivas e información contextual, ofrecen múltiples maneras de interactuar con los objetos. Por ejemplo, una pintura histórica podría incluir un punto de vista guiado que destaque los símbolos clave, con anotaciones interactivas que ofrezcan descripciones más detalladas. Al ofrecer opciones y orientación, los museos digitales se adaptan a las diversas necesidades de los visitantes y fomentan la exploración sin desorientarlos.



SUBTÍTULOS Y TEXTO ALT

La comunicación fácil de entender se define como la presentación de la información de forma clara y simplificada, utilizando claves lingüísticas y no lingüísticas para transmitir el significado eficazmente (Farkasné Gönczi, 2021/a). El nivel de simplicidad puede adaptarse a la capacidad de comprensión del visitante, garantizando la inclusión de un amplio espectro de usuarios.

El texto alternativo no solo debe describir las características visuales, sino también contextualizar la importancia histórica o cultural con un lenguaje conciso. Los subtítulos para vídeos o elementos interactivos también deben ser breves, descriptivos y fáciles de seguir (Farkasné Gönczi, 2021/b).

Un enfoque innovador consiste en utilizar generadores de texto con tecnología de IA para crear diversas descripciones de artefactos. Las herramientas de IA pueden generar contenido en múltiples estilos, desde académicos hasta narrativos, lo que permite al museo atender a diferentes públicos (WriteCream, 2023).

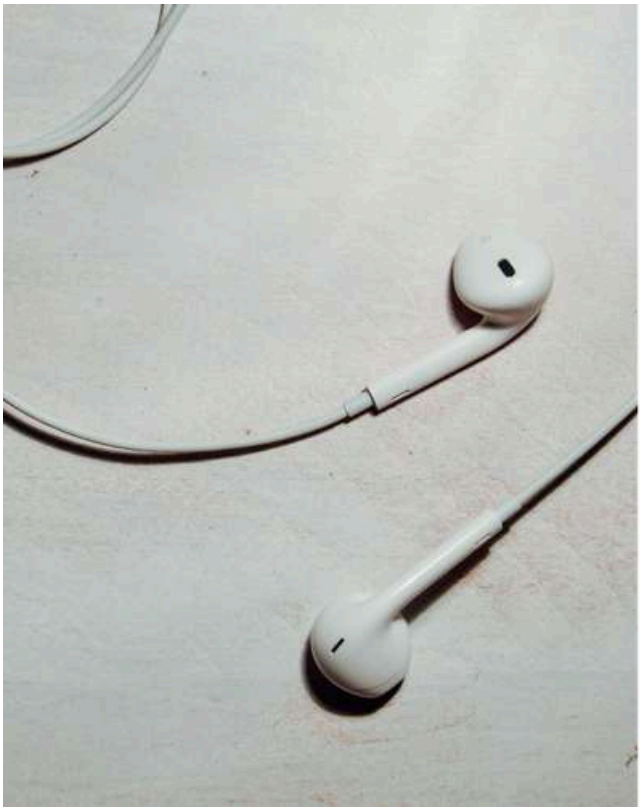
Por ejemplo, la descripción de un artefacto medieval podría presentarse como un cuento para los visitantes más jóvenes o en lenguaje académico para los investigadores. La IA también puede facilitar traducciones multilingües, ampliando el alcance global del museo y garantizando la precisión cultural y la inclusión.

La incorporación de los principios KÉK junto con el texto generado por IA garantiza que la galería virtual no solo sea accesible sino también atractiva, ofreciendo a los visitantes múltiples formas de comprender e interactuar con las exhibiciones.

Esta integración transforma los subtítulos de una característica textual estática en una herramienta interactiva y adaptable que mejora el aprendizaje y el disfrute.

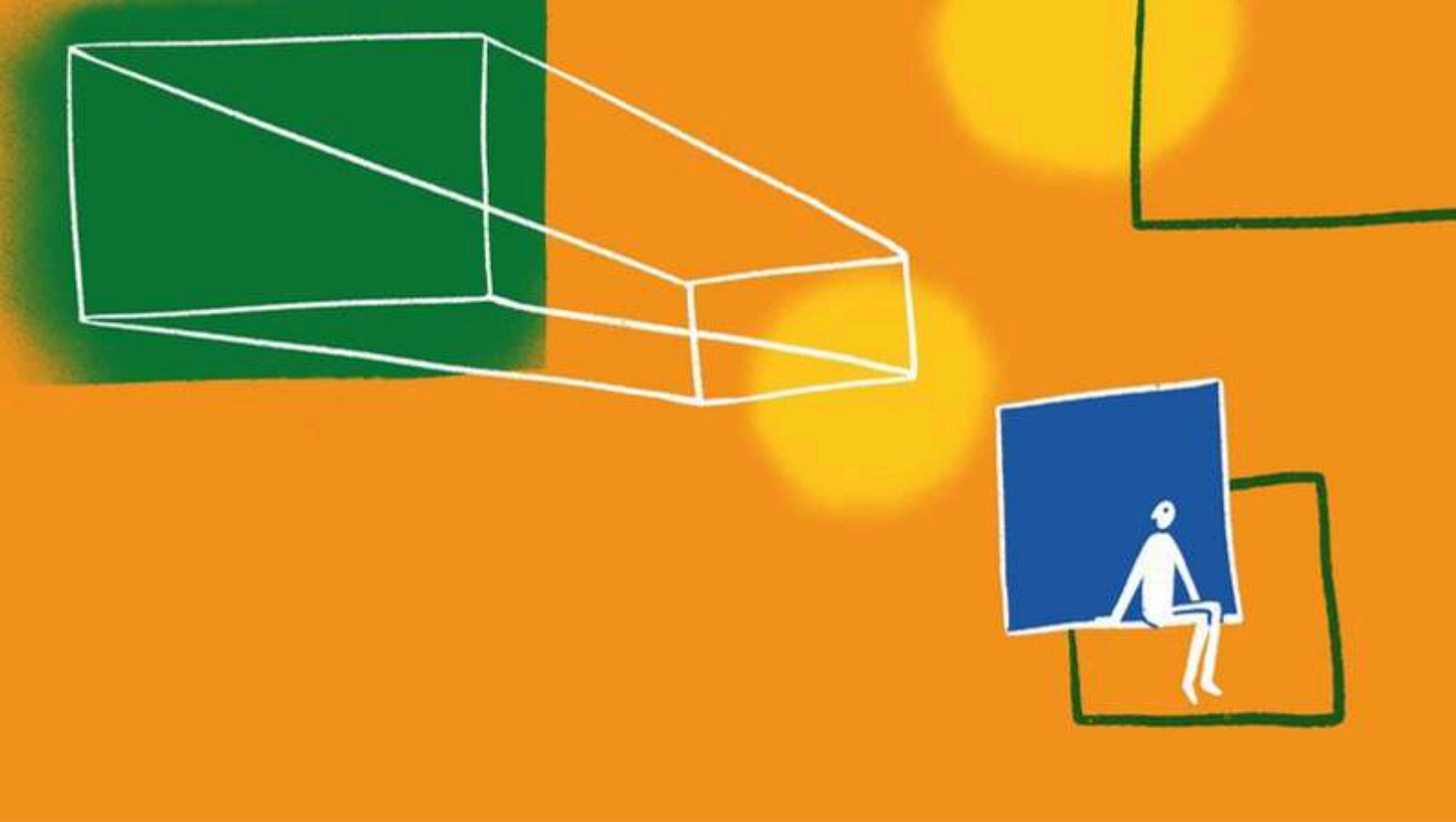
RITMO, PAUSAS, SONIDOS Y VÍDEOS INCORPORADOS

Los ajustes de sonido, como los controles de volumen, las opciones de silencio y la posibilidad de reproducir o ralentizar el audio, se adaptan a las necesidades de los visitantes con discapacidad auditiva o sensibilidad sensorial. Las alertas de activación ante sonidos repentinos o fuertes previenen la sobreestimulación, especialmente en personas con autismo (Henry, 2019). La integración de multimedia, como vídeos, audioguías o simulaciones interactivas, requiere una cuidadosa consideración del ritmo y la velocidad. Las pausas entre secciones, los marcadores de progreso claramente indicados y los controles de reproducción permiten a los visitantes controlar el flujo de información, lo que fomenta la comprensión y la interacción personalizada (Parry, 2013). La ampliación del texto y la sincronización de subtítulos mejoran aún más la accesibilidad, permitiendo a los visitantes interactuar con el contenido a su ritmo preferido. Las funciones interactivas de los vídeos y los medios integrados también pueden favorecer el aprendizaje. Por ejemplo, un vídeo sobre cerámica antigua podría incluir puntos de acceso interactivos para explorar las técnicas de fabricación, cuestionarios para evaluar la comprensión o tareas breves para practicar la observación. La sincronización ajustable, la audiodescripción y las señales visuales garantizan que estos elementos interactivos sean accesibles para todos los visitantes. Al integrar funciones auditivas, visuales e interactivas ajustables, la galería virtual ofrece múltiples vías de participación y comprensión. Este enfoque se alinea con los principios de diseño inclusivo, garantizando un entorno de aprendizaje digital acogedor y equitativo para públicos diversos, desde estudiantes hasta investigadores y visitantes con necesidades especiales (Farkasné Gönczi, 2021/b).



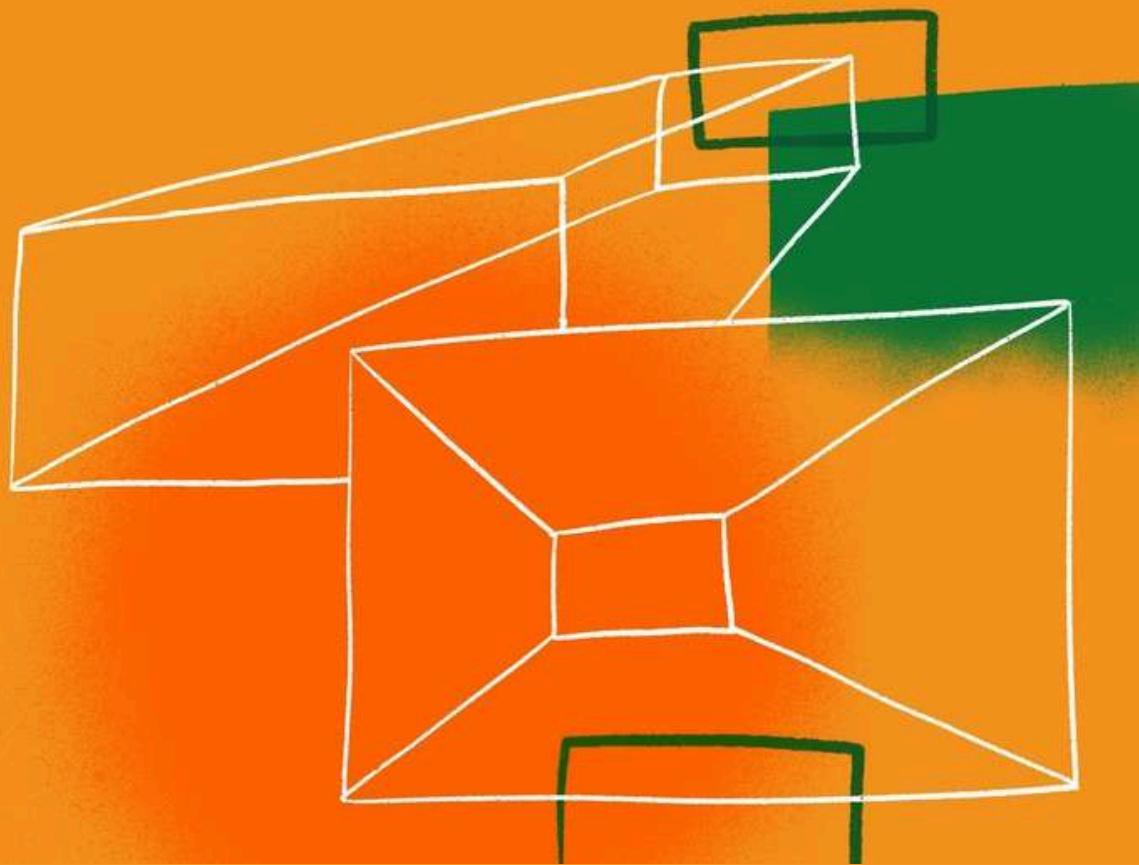
Fotografía en Pixabay

Foto en Pixabay



CAPÍTULO 5

Ejemplo práctico con Spatial



Este capítulo guía al lector en la creación de un micromuseo virtual en Spatial a partir de una sala vacía. El objetivo es implementar los pasos técnicos y comprender las lógicas curatoriales y de accesibilidad que hacen efectiva una exposición digital.

La selección de esta plataforma está motivada por cuatro factores clave:

- **Accesibilidad:** Funciona directamente a través de un navegador web, sin necesidad de para instalar software específico en las computadoras de los usuarios.
- **Costo:** Ofrece un plan de uso gratuito con funcionalidades más que suficientes para la implementación de proyectos educativos de alta calidad.
- **Inmersión:** Admite plenamente la realización a través de gafas de realidad virtual (RV), ofreciendo una experiencia de inmersión de nivel superior.
- **Versatilidad:** Permite importar y gestionar una amplia gama de formatos multimedia, incluidos modelos tridimensionales.

Al final, el usuario sabrá cómo: abrir una cuenta y crear una sala vacía, cargar modelos 3D, imágenes, audio con transcripción y video con subtítulos, agregar detonantes interactivos para guiar al visitante por una ruta coherente y, finalmente, publicar y compartir el espacio mientras lee las estadísticas básicas para iterar sobre el contenido. Se requiere una PC/Mac reciente y una buena conexión; un auricular VR es opcional. Este capítulo está estructurado como una guía operativa. Siguiendo las instrucciones proporcionadas, cualquier usuario, incluso sin habilidades técnicas previas, podrá configurar un entorno digital, cargar contenido en él y hacerlo accesible a una audiencia definida. Para practicar, es útil tener un pequeño conjunto de activos: un modelo .glb liviano, tres imágenes de alta resolución, un audio corto con transcripción y un video con subtítulos. Un archivo metadatos.xlsx ayuda a mantener la coherencia entre los títulos, los créditos y las etiquetas de la UNESCO. La convención de nombres (MUSED_<Colección>_<Objeto>_<Tipo>_vAAAAMMDD) evita confusiones entre versiones y facilita la reutilización de materiales.

ABRIR CUENTA Y CREAR UNA SALA VACÍA

La primera etapa del proceso consiste en configurar la cuenta de usuario y generar el espacio de trabajo tridimensional.

1 Acceso a la Plataforma: Abra un navegador web (por ejemplo, Google Chrome, Mozilla Firefox) y vaya a https://www.spatial.io.

2 Inicio del registro: Localice y seleccione el botón "Registrarse" o "Iniciar sesión", que suele estar en la esquina superior derecha de la página de inicio. La plataforma ofrece varias formas de registro: mediante correo electrónico y contraseña, o vinculando una cuenta existente (Google, Microsoft, Apple). Se recomienda utilizar un correo electrónico institucional para garantizar una gestión ordenada del proyecto y facilitar futuras colaboraciones.

3 Verificación de cuenta: Si decide registrarse por correo electrónico, el sistema le enviará un mensaje de verificación a la dirección proporcionada. Debe abrir este mensaje y hacer clic en el enlace de confirmación para activar la cuenta. Este paso es obligatorio por motivos de seguridad.

4 Creación de un nuevo espacio: Una vez iniciada la sesión, se le redirigirá al panel de control principal. Desde aquí, localice y seleccione el botón "+ Crear un espacio". El sistema presentará una serie de plantillas (modelos preconfigurados). Una plantilla es un entorno 3D inicial ya configurado. Para un museo, se recomienda seleccionar una opción como "Galería" o "Sala Blanca".

5 Configuración y acceso iniciales: Asigne un nombre descriptivo al espacio (p. ej., "MUSED – Exposición del Patrimonio Cultural") y confirme su creación. Subir una imagen de portada de 1920×1080 hará que el espacio sea reconocible en la vista previa. Una breve descripción explica el propósito y la conservación, mientras que las etiquetas y taxonomías estandarizadas (incluidas las referencias a la UNESCO cuando corresponda) facilitan la búsqueda de contenido. Al principio, es prudente mantener el espacio privado o no listado, para poder probar la experiencia antes de su publicación. Un pequeño logotipo en el panel de bienvenida refuerza la identidad visual, siempre que se respete el contraste mínimo para facilitar la lectura.

6 Tras una breve carga, el usuario se proyectará dentro del espacio 3D vacío, listo para la fase de configuración. Antes de tomar la decisión final, es recomendable introducir diferentes plantillas para explorar su tamaño, la disposición de las paredes y el tipo de iluminación. Un entorno amplio es adecuado para una exposición con muchos objetos, mientras que un espacio más pequeño puede destacar algunas obras significativas. La plantilla elegida también se puede modificar posteriormente.

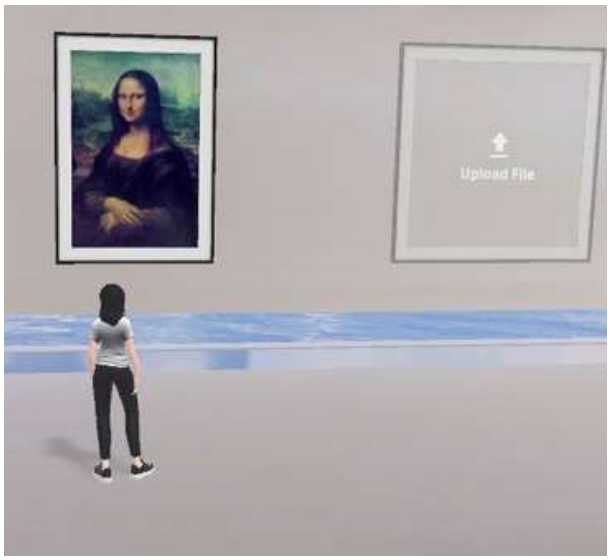
SUBIR OBJETOS Y MEDIOS

Con el espacio virtual listo, el siguiente paso es importar el contenido digital ("recursos"), preparado según las instrucciones del Capítulo 2 del Toolkit. Para añadir contenido, utilice el botón "+" (normalmente denominado "Añadir contenido") en la interfaz. Se abrirá una ventana de diálogo para seleccionar archivos de su ordenador.

Imágenes (formatos JPG, PNG): Una vez cargadas, estas imágenes se muestran como imágenes enmarcadas. Al seleccionarlas con el ratón, aparecen controles de transformación que permiten moverlas, redimensionarlas y rotarlas para una colocación precisa en las paredes.

Modelos 3D (formatos GLB, GLTF): Son formatos de archivo estándar para objetos tridimensionales, optimizados para el rendimiento web. Un modelo 3D importado aparece como un objeto sólido en el espacio. Puede colocarse libremente, por ejemplo, sobre pedestales ya presentes en la plantilla, o importarse por separado como modelos 3D adicionales.

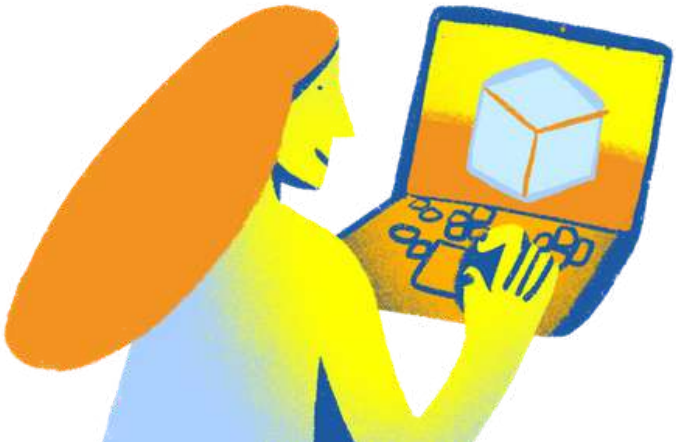
Vídeo (formato MP4) y audio (formato MP3): Los archivos de vídeo se insertan automáticamente en pantallas virtuales, cuyas dimensiones se pueden modificar. Los archivos de audio, en cambio, no tienen una representación visual directa, sino que se asocian a objetos que se reproducen mediante la interacción.



Respetando los límites de tamaño

(3D ≤ 20 MB; video ≤ 100 MB; imágenes ≥ 1200 px) garantiza una carga rápida y estabilidad.

Si la escena es pesada, se deben optimizar los polígonos y las texturas o reducir la duración del vídeo; pequeños ajustes suelen mejorar significativamente la fluidez.



AÑADIR DETONANTES E INTERACCIONES

Esta etapa es crucial para transformar el espacio de una exhibición estática a una experiencia dinámica. La interactividad se basa en una lógica de causa-efecto: el detonante es la acción realizada por el visitante, mientras que la acción es el evento resultante.

- **Puntos informativos:** Son puntos interactivos que abren tarjetas o archivos multimedia. Colocarlos cerca del objeto al que hacen referencia facilita la asociación visual. Los textos breves (90-120 palabras) y el lenguaje sencillo facilitan la comprensión para públicos diversos.

- **Detonantes multimedia:** asociar la apertura de un archivo de audio o de una imagen de detalle con un punto de acceso permite diferenciar la profundidad de la información: aquellos que desean explorar más a fondo pueden encontrar materiales adicionales sin sobrecargar el camino básico.

- **Puntos de referencia y ruta guiada:** Una secuencia de 4 a 6 paradas propone una visita estructurada. La numeración explícita (1→2→…→n) evita saltos lógicos y ayuda a quienes acceden por primera vez a orientarse, especialmente en realidad virtual, donde el espacio puede resultar desorientador.

- **Panel de bienvenida y reglas:** Ubicado en el punto de aparición, explica en 70 a 90 palabras cómo moverse (llaves, teletransporte), cuánto dura la visita y dónde encontrar contenido accesible. Esta información inicial reduce la ansiedad al interactuar con la interfaz y hace que la experiencia sea más inclusiva.

- **Accesibilidad integrada:** El texto alternativo para las imágenes clave facilita la interpretación del contenido mediante tecnologías de asistencia. Un amplio contraste previene la fatiga visual. Los bloques de texto cortos facilitan la lectura. Evitar los movimientos automáticos protege a las personas sensibles al mareo. El audio y el vídeo siempre deben tener alternativas textuales.

Fotografía en Freepic

CONFIGURACIÓN DE LA INTERACTIVIDAD A TRAVÉS DE DETONANTES

A continuación se muestra un caso de uso común: asociar una narración de audio con una imagen.

- **Selección del objeto de destino: Dentro del espacio virtual, haga clic en la imagen a la que desea asociar el audio. El objeto seleccionado se resaltará, generalmente con un contorno o un cuadro de selección.**

- **Acceso al panel de interacciones: con el objeto seleccionado, busque en la interfaz una opción o ícono relacionado con la interactividad (a menudo etiquetado como "Agregar interacción", "Detonantes" o representado por un ícono como una varita mágica).**

Definición de Detonante y Acción: En el panel que se abre, debes configurar dos parámetros principales:

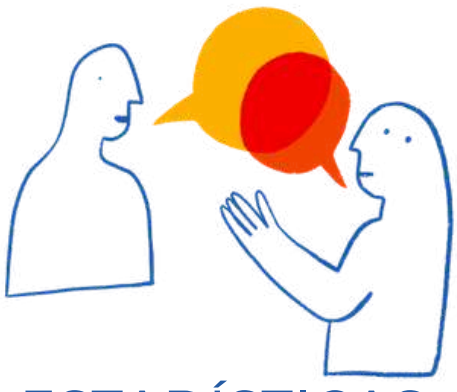
1. **Detonante (Causa): Seleccione de la lista la opción "Al hacer clic" (cuando el usuario hace clic).**

2. **Acción (Efecto): Seleccione de la lista la opción "Reproducir audio" (reproducir un archivo de audio).**

- **Vinculación del archivo multimedia:** Tras seleccionar la acción, el sistema le pedirá que especifique el archivo de audio que desea reproducir. Seleccione el archivo MP3 deseado en su ordenador. Guarde la configuración. A partir de ese momento, cada visitante que haga clic en esa imagen activará la reproducción del archivo de audio vinculado. Esta misma lógica se puede aplicar para iniciar vídeos, mostrar textos informativos o enlazar a sitios web externos.

Antes de publicar, es imprescindible comprobar cada elemento interactivo:

¿El objeto que inicia la interacción es claramente visible y está posicionado lógicamente?
¿El activador elegido ("Al Click", "Al Aproximarse", etc.) es intuitivo para el visitante?
¿La reacción ("Reproducir audio", "Abrir enlace", etc.) es coherente con el objeto y la intención educativa?
¿El archivo multimedia vinculado (audio, vídeo, texto) es correcto y funcional?



PUBLICAR, COMPARTIR, VER ESTADÍSTICAS

La etapa final consiste en hacer accesible al público el espacio expositivo y analizar los datos de uso para evaluar su impacto.

Configuración de visibilidad y publicación: Localiza el botón "Compartir", generalmente ubicado en la esquina superior derecha. Esto abrirá un panel para administrar los permisos de acceso. Las opciones estándar son:

- **Privado:** Accesible solo para el creador y los colaboradores invitados por correo electrónico. Útil durante la fase de configuración.
- **Cualquiera con el enlace:** accesible sólo para aquellos que tengan la URL directa. Es la opción recomendada para compartir el proyecto con una clase o grupo definido.
- **Público:** El espacio se puede buscar públicamente en el portal Spatial.io y los motores de búsqueda lo pueden indexar. Tras seleccionar la opción deseada, confirme la publicación del espacio y genere el enlace único para compartir.
- **Compartir el enlace:** copie la URL generada y distribúyala a través de los canales de comunicación elegidos (registro escolar, correo electrónico, web de la escuela).
- **Monitoreo y Estadísticas (Análisis):** Plataformas como Spatial.io ofrecen una sección de análisis de datos para los espacios publicados. Al acceder a esta sección desde tu panel de control, puedes ver métricas cuantitativas que te ayudan a comprender el comportamiento de la audiencia, incluyendo**:**

  Número de visitantes únicos: cuántas personas diferentes visitaron el espacio.
  Duración promedio de la sesión: la duración promedio de una visita.
  Interacciones: Qué objetos recibieron más clics o atención. El análisis de estos datos es fundamental para evaluar la eficacia de la exposición y orientar el diseño de futuros espectáculos virtuales.

Para facilitar el acceso desde **dispositivos móviles,** es muy recomendable convertir **el enlace para compartir en un código QR.** Un código QR es una imagen matricial que, al enmarcarse con la cámara de un smartphone redirige automáticamente al usuario a la dirección web correspondiente. Este código puede imprimirse en materiales informativos, carteles o exhibirse en lugares físicos (por ejemplo, el tablón de anuncios de la escuela) para crear un puente inmediato entre el entorno real y el virtual.

MINI-SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (8 PROBLEMAS COMUNES)

- Modelo 3D fuera de escala: Si el objeto parece enorme o microscópico, ajuste la escala y verifique las unidades de exportación (metros o centímetros). Alinear este aspecto evita ajustes repetidos en la escena.
- Objeto flotante: Un pivote incorrecto hace que el objeto parezca suspendido. Corríjalo en el software 3D o, en la escena, use la opción "Ajustar al suelo" para colocarlo en el suelo.
- Escenas con mucha carga o retraso: Los polígonos y las texturas demasiado detalladas ralentizan el rendimiento. Reducir la complejidad geométrica, comprimir las imágenes y limitar la duración de los vídeos a ≤ 60 segundos mejora significativamente el rendimiento.
- Audio silenciado: Antes de buscar errores complejos, verifique el volumen del sistema y los permisos del navegador. En cualquier caso, la transcripción permite acceder a la información incluso si el audio no se inicia.
- Subtítulos faltantes: Si no aparecen, revise el archivo .srt (codificación UTF-8 y códigos de tiempo correctos). Si no hay compatibilidad, puede incrustar el texto en el video para mantener una buena legibilidad.
- Punto de acceso no clicable: Suele estar oculto por otros elementos o demasiado bajo o alto. Ajustarlo a 1,4-1,6 m, aumentar el radio de activación y evitar solapamientos lo hace más útil.
- Teletransporte bloqueado: Los colisionadores invisibles o las superficies no navegables impiden el movimiento. Eliminar obstáculos, ampliar el colisionador de suelo y verificar la navegación soluciona el problema en la mayoría de los casos.
- Permisos de colaboración: Si un compañero no ve las opciones de edición, probablemente no tenga el rol correcto. Mantener el rol de Propietario para quienes coordinan y asignar el de Editor solo a revisores de confianza evita cambios no deseados.

CAPÍTULO 6

Accesibilidad para todos

POR QUÉ IMPORTA

Una experiencia museística digital verdaderamente inclusiva garantiza que todos los usuarios, incluidas las personas con discapacidades físicas, visuales, auditivas o cognitivas, puedan explorar y aprender del patrimonio cultural por igual. La accesibilidad no es solo una característica técnica; representa los valores fundamentales del proyecto: equidad, inclusión y participación universal. Al integrar la accesibilidad desde la fase de diseño, eliminamos barreras, aumentamos la participación y promovemos la diversidad en el aprendizaje.

MOVIMIENTO Y NAVEGACIÓN CÓMODOS

Objetivo: Garantizar que todos los visitantes puedan navegar por el museo virtual de forma fácil e intuitiva, independientemente de sus capacidades físicas o tipo de dispositivo. Ofrecer navegación mediante teclado (Tab, Intro, flechas de dirección). Asegurarse de que los botones y menús interactivos sean grandes y estén claramente etiquetados. Incluir un icono de "Volver al menú principal" o "Inicio" en cada pantalla. Optimizar el desplazamiento, el zoom y la rotación de objetos. Proporcionar indicadores visuales claros de enfoque para los usuarios del teclado.

COLORES, FUENTES Y CONVERSIÓN DE TEXTO A VOZ LEGIBLES

Objetivo: Garantizar que todos los textos y elementos visuales sean fácilmente legibles y comprendidos por usuarios con baja visión, dislexia o daltonismo. Cumplir con la norma WCAG 2.1: relación de contraste ≥ 4,5:1 entre el texto y el fondo. Utilizar la paleta de colores MUSED: Azul #2458A0, Naranja #F29100, Gris #666. Utilizar solo Arial: 11 pt para el cuerpo del texto, 14 pt en negrita para los títulos de las secciones. Ofrecer la función de texto a voz o asistencia al lector. Ofrecer descripciones de audio para el contenido visual. Incluir un botón para cambiar el tamaño del texto siempre que sea posible.

TEXTO ALT, SUBTÍTULOS Y LEYENDAS

Propósito: Garantizar que los materiales visuales y de audio sean accesibles para visitantes con discapacidad visual o auditiva. Todas las imágenes deben tener texto alternativo descriptivo (≤140 caracteres). Todos los videos deben incluir subtítulos (.srt o .vtt). Las grabaciones de audio deben tener transcripciones en texto plano. Incluya subtítulos para los sonidos significativos. Use un estilo de subtítulos consistente: cursiva de 9 puntos y centrado.

Lista de verificación de accesibilidad rápida:

Comprobar elemento	**Estado**
Todas las imágenes tienen texto alternativo descriptivo.	☐
Los vídeos incluyen subtítulos o leyendas	☐
Los materiales de audio tienen transcripciones	☐
El contraste de color cumple con los estándares WCAG	☐
Compatibilidad con lectores de pantalla probada	☐
Las fuentes y los diseños son claros y uniformes.	☐
Sin destellos ni imágenes con límite de tiempo	☐
Accesibilidad revisada por usuarios reales	☐

Consejos y buenas prácticas

Consejo: utilice herramientas en línea como WAVE o Google Lighthouse para comprobar la accesibilidad.

Advertencia: Evite imágenes decorativas sin texto alternativo; confunden a los lectores de pantalla.

Lista de verificación: Cada socio debe realizar al menos una prueba de accesibilidad antes de cargar.

CAPÍTULO 7

Controles y riesgos

INTRODUCCIÓN

Tras diseñar y construir el museo virtual, una etapa crucial e indispensable es su verificación. Este es el último momento para garantizar que todo funcione según lo previsto y que la experiencia del visitante sea positiva, atractiva y fluida.

Este capítulo le guiará a través del proceso detallado de pruebas de usuario, gestión sistemática de errores, verificación exhaustiva de los derechos de autor de todos los materiales multimedia y la preparación de un sólido plan de emergencia. La ejecución cuidadosa de estos pasos es esencial para que su museo sea profesional, legal y resiliente ante imprevistos, lo que genera confianza y credibilidad en el proyecto.

PRUEBAS DE USUARIO

Las pruebas de usuario son un paso fundamental que permite verificar si el museo virtual es intuitivo, atractivo y accesible para su público objetivo. Las opiniones y observaciones de los futuros usuarios son invaluables para identificar problemas que los creadores, inmersos en el proyecto, podrían haber pasado por alto.

El objetivo principal es comprobar cómo interactúan los usuarios reales con el espacio virtual.

Fotografía en Freepik

Fotografía en Freepik

Queremos averiguar:

- Navegación y orientación: ¿Es la navegación sencilla y comprensible? ¿Saben los usuarios dónde están y cómo acceder al contenido que les interesa?
- Funcionalidad: ¿Todos los elementos interactivos (botones, enlaces, modelos 3D, reproductores de vídeo) funcionan correctamente y como se espera?
- Comprensión y participación: ¿El mensaje y el contenido son claros, interesantes y atractivos? ¿Es coherente la historia que cuenta el museo?
- Accesibilidad: ¿El museo es accesible para personas con diferentes necesidades (por ejemplo, legibilidad del texto, contraste de color, subtítulos de video funcionales, compatibilidad con lectores de pantalla)?
- Impresiones generales: ¿Cuáles son las impresiones y emociones generales que acompañan la visita? ¿Es frustrante o satisfactoria?

Cómo realizar pruebas: métodos detallados:

1. **Selección de evaluadores:** Invite a personas de su grupo objetivo (estudiantes de diferentes edades, profesores de diversas especialidades, padres), pero también a algunas personas externas para obtener una perspectiva más amplia. Un grupo de 5 a 8 personas es suficiente para identificar aproximadamente el 85 % de los problemas de usabilidad. Asegúrese de que su grupo de prueba sea diverso.
2. **Preparación del escenario:** Cree una lista de tareas específicas y abiertas para que las realicen los testers. Evite guiarlos de la mano.

Ejemplo de una mala tarea: *Haga clic en el menú, seleccione «Galería del siglo XIX» y busque la pintura «Batalla de Grunwald».*

Ejemplo de una buena tarea: *“Imagina que te interesa la historia de la Polonia medieval. Busca una exposición en el museo relacionada con este período y aprende más sobre ella. Otros ejemplos de tareas: «Inicia la audioguía de la escultura que más te guste», «Averigua el horario del museo físico», «Intenta compartir un enlace a la exposición en redes sociales».*

3. **Métodos de prueba:**

Prueba moderada: Se lleva a cabo la sesión con el usuario (en vivo o remotamente compartiendo pantalla). Se pueden hacer preguntas adicionales y observar sus reacciones. Esto es muy valioso, pero requiere mucho tiempo.

Protocolo "Piensa en voz alta": Pide a los usuarios que verbalicen sus pensamientos, intenciones y sentimientos mientras realizan las tareas. Esto te ayudará a comprender por qué toman ciertas decisiones y dónde encuentran barreras cognitivas.

Prueba sin moderación: Los usuarios realizan las tareas por su cuenta y sus interacciones se registran mediante un software especial (p. ej., Maze o Lookback). Esto es más rápido y permite realizar pruebas a un mayor número de personas.

Método de prueba	Descripción	Ventajas clave	Desventajas clave
Prueba moderada	Sesión realizada con el usuario en vivo o de forma remota vía pantalla compartida, liderada por un moderador.	Capacidad de hacer preguntas complementarias, observación de reacciones no verbales.	Requiere mucho tiempo y una mayor participación del moderador.
Protocolo “Piensa en voz alta”	El usuario verbaliza sus pensamientos, intenciones y sentimientos mientras realiza tareas.	Ayuda a comprender los procesos y barreras cognitivas.	Puede resultar poco natural para algunos evaluadores y requiere un moderador experimentado.
Prueba no moderada	Los usuarios realizan tareas de forma independiente y sus interacciones son registradas por un software especializado.	Rápido, permite probar un grupo más grande, menor costo.	Falta de oportunidad de hacer preguntas de seguimiento durante la tarea.

4 Recopilación de comentarios y medición de la satisfacción:

Entrevista posterior a la prueba: Después de la sesión, realice una breve entrevista. Haga preguntas abiertas: "¿Qué fue lo más difícil para usted?", "¿Qué elemento le gustó más y por qué?", "¿Le sorprendió algo?", "¿Tiene alguna sugerencia para mejorar?".

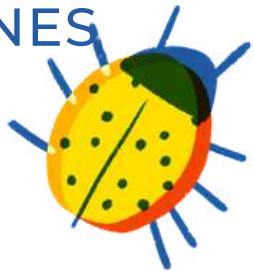
Encuestas de satisfacción:

- Escala de Usabilidad del Sistema (SUS): Un cuestionario estándar de 10 preguntas que proporciona una puntuación general de usabilidad en una escala de 0 a 100. Es rápido de completar y permite comparar resultados entre diferentes versiones del proyecto.
- Encuesta sencilla: si el SUS le parece demasiado complicado, cree su propia encuesta breve con preguntas calificadas en una escala del 1 al 5 (por ejemplo, “¿Cómo califica la facilidad de navegación?”, “¿Cómo califica el atractivo visual del museo?”).
- Mejores prácticas para recibir retroalimentación: Esté abierto a las críticas; recuerde que está evaluando el proyecto, no a sí mismo. Escuche atentamente, no interrumpa. Si no entiendes algo, pide una aclaración: "¿Puedes mostrarme dónde fue eso?" en lugar de "¿Por qué?"

5 Análisis de resultados:

Tras recopilar los datos (notas, grabaciones, encuestas), analícelos para detectar patrones recurrentes. Si tres de cada cinco usuarios tuvieron problemas para encontrar la salida de una sala, significa que la señalización de navegación necesita una mejora urgente. Cree una lista de problemas y ordénelos, desde los que impiden a los usuarios usar el museo hasta los inconvenientes menores.

LISTAS DE ERRORES Y CORRECCIONES



La gestión sistemática de errores es clave para garantizar la calidad técnica del proyecto. Crear una lista centralizada de errores permite un seguimiento eficaz y la priorización de las reparaciones.

Herramientas para crear una lista de errores:

Simple: Una hoja de cálculo de Google o Microsoft Excel compartida es un excelente comienzo para proyectos pequeños.

Visual: Trello o Asana permiten la creación de tableros Kanban, donde las “tarjetas” con errores se mueven entre columnas (por ejemplo, “Nuevo”, “En progreso”, “Para verificación”, “Listo”).

Avanzado: Jira es una herramienta profesional utilizada por equipos de desarrollo y que ofrece amplias opciones de seguimiento e informes.

Creación de una lista detallada de errores: cada error identificado debe registrarse como una entrada separada e incluir:

ID del error: Un número único (por ejemplo, MUSED-001).

Título: Una descripción concisa del problema (por ejemplo, “El video de la sala ‘Arte moderno’ no se reproduce en Firefox”).

Descripción: Una descripción más detallada, que incluye lo que sucede y lo que debería suceder.

Pasos para reproducir: Una lista numerada de pasos que permite detectar el error de forma fiable.

Prioridad:
Crítico: Impide el uso de una función clave o de toda la aplicación (p. ej., la página no carga).
Alto: interrumpe gravemente una función importante, pero existe una solución alternativa (por ejemplo, el botón de navegación principal no funciona, pero se puede navegar desde el mapa del sitio).
Medio: causa inconvenientes pero no bloquea el flujo principal del usuario (por ejemplo, una imagen se muestra incorrectamente en un teléfono móvil).
Bajo: Un pequeño fallo visual o un error tipográfico.

Estado: El estado actual del trabajo (por ejemplo, Nuevo, En progreso, Para verificación, Terminado, Rechazado).

Asignado: ¿Quién es responsable de la reparación?

Adjuntos: Capturas de pantalla o una grabación de vídeo corta que muestre el error.

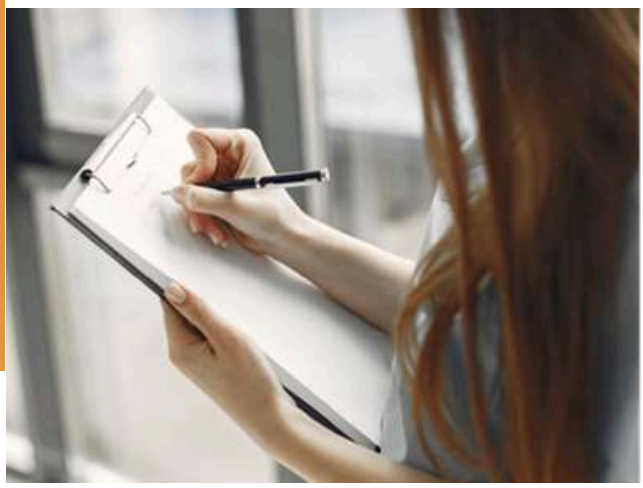
Proceso de reparación y ejemplo de soluciones:

Informe: Incentive a todo el equipo y a los evaluadores a informar los errores con precisión.

Priorizar: Revise periódicamente (por ejemplo, una vez al día) la lista y establezca prioridades.

Reparación: Asignar tareas a las personas adecuadas.

Verificación: Una vez corregido un error, la persona que lo informó (o un evaluador dedicado) debe verificar si el problema se ha resuelto en diferentes dispositivos y navegadores.



Fotografía en Freepik

Fotografía en Freepik

Problemas comunes y soluciones sugeridas:

Problema: Los usuarios se pierden en la navegación.

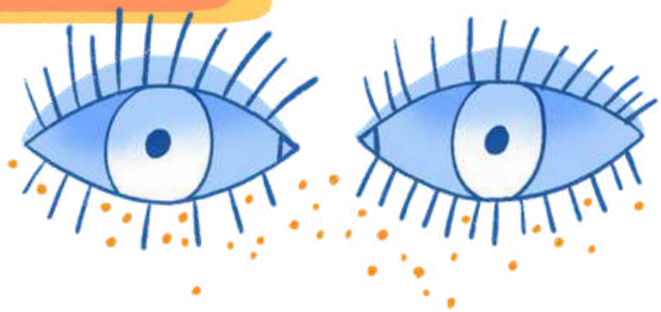
- Solución A: Agregar un mapa interactivo del museo con la posición actual del usuario marcada.
- Solución B: Introducir un sistema de “pistas” o una guía virtual que sugiera los siguientes pasos.
- Solución C: Simplificar el menú de navegación reduciendo el número de opciones.

Problema: La página se carga muy lentamente.

- Solución A: Comprimir todas las imágenes y modelos 3D sin pérdida visible de calidad (utilizar herramientas como TinyPNG, Blender).
- Solución B: Optimice los videos: asegúrese de que tengan la resolución y el formato adecuados (por ejemplo, MP4 con códec H.264).
- Solución C: Verificar si el hosting es lo suficientemente potente.

COMPROBACIONES DE DERECHOS DE AUTOR PARA IMÁGENES/AUDIO/VIDEO

Todo elemento multimedia utilizado en el museo virtual debe cumplir con la legislación sobre derechos de autor. Descuidar este aspecto puede acarrear graves consecuencias legales y económicas.



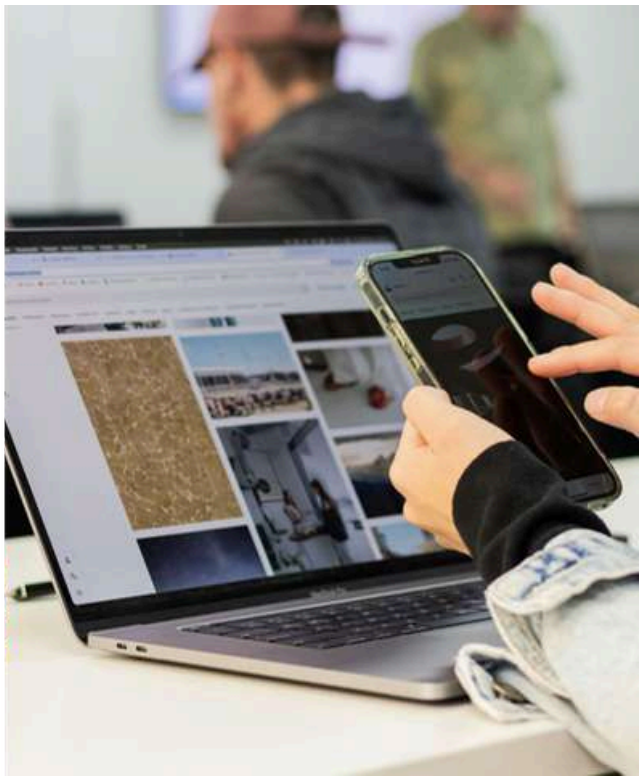
Fuentes de materiales y herramientas:

Materiales propios: La opción más segura.

Materiales sobre licencias libres: Imágenes: Buscar en Wikimedia Commons, Unsplash, Pexels, Rijksmuseum Studio (obras de dominio público). Sonidos: Freesound, Bensound. Vídeo: Pexels Video, Mixkit. Consulta siempre los términos específicos de la licencia (p. ej., CC BY requiere atribución).

Consentimiento del autor: Si desea utilizar material protegido por derechos de autor, deberá obtener permiso por escrito.

Fotografía en Freepik



Fotografía en Unsplash

Ejemplos de atribución:

	ID de archivo	Nombre del archivo	Tipo	Ubicación en Museo	Fuente (URL)	Tipo de licencia
1	IMG-045	MonaLisa_HQ.jpg	Imagen	Galería del Renacimiento	www.rijksmuseum.nl	Dominio público (PD)
2	AUD-012	Laúd medieval.mp3	Audio	Introducción a la sección medieval	www.freesound.org	CC BY-SA 3.0
3	VID-007	Erupción volcánica.mp4	Video	Sala de Geología	www.pexels.com/video	Licencia Pexels
4	IMG-088	Moneda rara.png	Imagen	Gabinete Numismático	Desconocido (Encontrado en Google)	Desconocido

Atribución requerida

1 – Ninguna (Rijksmuseum Studio)
2 – Sí: “Lute Music” por Author X (CC BY-SA)
3 – Ninguna
4 – Ninguna

Estado

1 – OK
2 – OK
3 – OK
4 – Problema (Remover)

Proceso de verificación detallado:

1. **Crear un inventario de medios:** en una hoja de cálculo, cree una tabla con las columnas: ID de archivo, Nombre de archivo, Tipo (imagen/audio/video), Ubicación en el museo, URL de origen, Autor, Tipo de licencia, Método de atribución requerido, Fecha de verificación, Estado (OK/Problema).
2. **Determine la fuente y la licencia:** Complete la hoja de cálculo para cada archivo. Sea un detective: si no está seguro de la licencia, no utilice el material.
3. **Atribución correcta:** Asegúrese de cumplir las condiciones. Una atribución correcta o una licencia CC BY se ve así: “[Título de la obra]” de [Autor] tiene licencia [CC BY 4.0]. El título debe enlazar con el original y el nombre de la licencia con el texto de la misma.
4. **Almacenar evidencia:** en una carpeta separada, guarde capturas de pantalla de las páginas de origen con información de licencia visible y correspondencia por correo electrónico con los autores que hayan dado su consentimiento.

Recuerda: "Encontrado en Google" no es una licencia. Usa Google Imágenes con el filtro "Derechos de uso" configurado en "Licencias Creative Commons".

PLAN DE EMERGENCIA

Incluso el proyecto mejor preparado puede enfrentarse a problemas inesperados. Contar con un plan de emergencia le permitirá reaccionar con rapidez y eficacia ante situaciones de crisis.

Análisis detallado de riesgos:

- **Problemas técnicos:** falla del servidor, errores de plataforma (por ejemplo, Spatial.io), Errores después de una actualización del navegador.
- **Ataques de hackers:** acceso no autorizado, inyección de código malicioso (XSS), alteración de contenido (desfiguración), fuga de datos de usuarios.
- **Comentarios negativos:** críticas sustanciales, discursos de odio en las redes sociales, Una crítica desfavorable en los medios.
- **Cuestiones de derechos de autor:** una reclamación por infracción de los derechos de autor después de la publicación.

Elementos ampliados del plan de emergencia:

1 Copias de seguridad:

La estrategia de respaldo 3-2-1:
3 Copias de tus datos (Original + 2 Backups) en **2** medios diferentes (p. ej., disco de servidor + unidad externa/local) con **1** copia fuera del sitio (p. ej., en la nube - fuera del sitio)

Automatización
Configurar copias de seguridad automáticas diarias de todo el sitio/ aplicación y la base de datos

Pruebas
Al menos una vez al trimestre, realice una restauración de prueba desde una copia de seguridad para asegurarse de que el proceso funciona.

2 Escucha:

Herramientas: Utilice una herramienta gratuita como UptimeRobot, que comprueba si su sitio está en línea cada 5 minutos y le enviará un correo electrónico en caso de falla.

Registros del servidor: revise periódicamente los registros para detectar actividad sospechosa.

3 Plan de comunicación de crisis:

¿Quién es responsable? Designe a una persona (y a su adjunto) como "responsable de crisis" responsable de la comunicación.

Mensajes preparados:

- Fallo técnico: «Estimados visitantes, actualmente estamos experimentando problemas técnicos con nuestro museo virtual. Nuestro equipo ya está trabajando en una solución. Disculpen las molestias y les agradecemos su paciencia. Los mantendremos informados sobre el progreso». (Se publicará en la página principal y redes sociales).
- Ataque de hackers (si no se filtró información): «Hemos identificado y bloqueado una interferencia no autorizada en nuestra plataforma. Hemos restaurado la seguridad y la funcionalidad completas. No se han comprometido los datos de ningún usuario».
- Lista de contactos: Crea una lista de contactos de emergencia: proveedor de hosting, soporte técnico de la plataforma, administrador del servidor, abogado (en caso de problemas legales).

4 Procedimiento de respuesta detallado:

- **Fallo técnico:**
  1. Publicar el anuncio.
  2. Póngase en contacto con el soporte técnico.
  3. Si es posible, restaure la última versión estable desde la copia de seguridad.
  4. Después de resolver el problema, publique un mensaje sobre la restauración del servicio.
- **Problema de seguridad:**
  1. Cambie inmediatamente el sitio al modo de mantenimiento.
  2. Cambie todas las contraseñas (administrador, base de datos, FTP).
  3. Restaure el sitio desde una copia de seguridad limpia.
  4. Identificar y corregir la vulnerabilidad de seguridad (por ejemplo, actualizando el software).
- **Infracción de derechos de autor:**
  1. Retire inmediatamente el material en disputa.
  2. Responder al reclamo, informando sobre las gestiones realizadas.
  3. Consulte con un abogado para determinar las acciones a seguir.

CAPÍTULO 8

Ejemplos concretos y localizados para inspirar y educar

ESTUDIO DE CASO 1 - “ESPACIOS BARROCOS”, MUSEO NACIONAL DEL PRADO, ESPAÑA

1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	*Espacios Barrocos*
Institución / Organización	Museo Nacional del Prado, Madrid, España
Tipo de institución	Museo
Ciudad y campo	Madrid, España
Sitio web (si lo hay)	https://www.museodelprado.es/recurso/espacios-barrocos/

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	“Espacios Barrocos” es un proyecto educativo webdoc interactivo impulsado por el Museo del Prado en colaboración con Samsung. Permite a estudiantes (de primaria superior y secundaria) y profesores explorar la riqueza de la época barroca a través de cápsulas audiovisuales, recursos interactivos y una narrativa transmedia que conecta el arte del siglo XVII con preocupaciones contemporáneas.
Fecha de creación/ lanzamiento	Enero de 2025
Enlace público (URL)	https://content3.cdnprado.net/imagenes/proyectos/personalizacion/7317a29a-d846-4c54-9034-6a114c3658fe/ElPrado/interactivos/espacios-barrocos/index.html

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	Los temas principales incluyen: Entendiendo el espacio - Tiempo - Habitar el espacio - Mirando al cielo Espacio vacío - Teatralización de lo espiritual - Espacios de culto - Muerte	Espacio ocupado - Espacios cotidianos - Salud y educación - Alimento - Espacios marginales Espacio simulado - Teatro barroco - Espacios musicales - Espacios literarios - Fiestas y ocio
Tipo de contenido	Imágenes 2D	
¿Por qué es único/innovador?	El proyecto es un documental web interactivo (Webdoc) que ofrece un conjunto de recursos educativos que permiten a los usuarios explorar la colección barroca del Museo del Prado. El Webdoc permite filtrar por área de conocimiento, nivel educativo y tema de interés, lo que permite a los usuarios seleccionar obras de arte para realizar visitas personalizadas en el aula, en casa o en el propio museo desde cualquier dispositivo.	

Las herramientas digitales utilizadas son:

1. Cápsulas audiovisuales: Quince (15) cápsulas que permiten a los estudiantes explorar diferentes aspectos del Barroco a través de vídeos educativos. Estos vídeos guían al público a través de esta experiencia digital con escenas grabadas en el Museo del Prado.

2. Recursos interactivos: El proyecto incluye recursos interactivos como juegos, imágenes interactivas y biografías de figuras clave del Barroco. Herramientas como Genially facilitan el aprendizaje y la comprensión del alumnado, convirtiéndolo en un recurso accesible.

3. Narrativa transmedia: La estructura transmedia del proyecto permite a los usuarios sumergirse en la vida cotidiana, los espacios religiosos, el ocio y las preocupaciones sociales del siglo XVII. Los estudiantes pueden diseñar recorridos personalizados a través de subtemas como "Mirando al cielo", "Espacios cotidianos" o "Teatro barroco".

Estas herramientas digitales permiten a los estudiantes explorar y aprender sobre el período barroco de una manera interactiva y atractiva, enriqueciendo su experiencia educativa.

4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	El objetivo principal del proyecto «Espacios Barrocos» es acercar la riqueza del arte barroco al alumnado y profesorado del último ciclo de Educación Primaria y Secundaria. Mediante cápsulas audiovisuales, recursos interactivos y una narrativa transmedia.

El proyecto tiene como objetivo:

1. Fomentar el diálogo entre el arte y la sociedad contemporánea: Permitir que los estudiantes comprendan y aprecien el arte barroco en el contexto de su vida cotidiana y su entorno actual.

2. Enriquecer la experiencia educativa: Proporcionar recursos educativos innovadores que faciliten el aprendizaje y la exploración del arte barroco de una manera interactiva y atractiva.

3. Promover el uso de tecnologías digitales en la educación: Integrar herramientas digitales en el currículo escolar para mejorar la accesibilidad y la calidad de la educación artística.

4. Desarrollar habilidades críticas y creativas: Fomentar el pensamiento crítico y la creatividad entre los estudiantes a través de la exploración y el análisis del arte barroco.

Este proyecto ofrece a los estudiantes la oportunidad de conectarse con el arte de una manera más dinámica.

Público objetivo	Estudiantes, Público en general, Investigadores, Familias

Resultados e impacto	Con el proyecto Espacios Barrocos, el Museo Nacional del Prado pretende abrir sus puertas a todos los públicos y trascender el espacio físico hacia el ámbito digital, ofreciendo una experiencia de aprendizaje mucho más dinámica, aplicable tanto en el aula como en entornos personales. Esta flexibilidad facilita su implementación en diversos contextos educativos.

Los resultados esperados del proyecto son:

1. Aprendizaje mejorado: Se espera que los estudiantes adquieran una comprensión más profunda y significativa del arte barroco y su contexto histórico y cultural.

2. Desarrollo de habilidades críticas y creativas: El proyecto busca fomentar el pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes a través de la exploración y el análisis del arte barroco.

3. Integración de tecnologías digitales: Se espera que estudiantes y docentes se familiaricen más con el uso de herramientas digitales en la educación, potenciando sus competencias tecnológicas.

4. Fomentar el diálogo entre el arte y la sociedad contemporánea: El proyecto pretende conectar el arte barroco con la vida cotidiana de los estudiantes y sus entornos actuales, promoviendo una comprensión más amplia y contextualizada del arte.

5. Accesibilidad y equidad educativa: Mediante el uso de recursos digitales, el proyecto busca hacer accesible el arte a un mayor número de estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o situación económica.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado

Dirección del proyecto y contenido– Museo Nacional del Prado, Ana Moreno Rebordinos, Pablo González Iglesias, Amalia Vaquero Martín

Investigación científica, Desarrollo de contenido, Guiones y Archivos web - Ana María Valtierra Lacalle
Producción ejecutiva - Sayavera Studio, María Yin
Dirección ejecutiva general -María Yin

Dirección Creativa y Dirección de Arte - María Yin, Sayavera Studio

Web UX/UI: Lorena Sayavera
Desarrollo web: Metódica

Productor de video: Walden Studio
Director y Editor: Aitor Saavedra
Jefe de Producción y postproducción: Olivia Cabello
Asistente de dirección: Inés de la Hoz
Operador de Gimbal: Javier Piera
Asistente: Kristhian Zacarías
Director de sonido y postproducción: Daniel Bravo

Casting: María Pradera, Olivia Cabello, Lorena Sayavera

Actriz: Andrea de San Juan

Vestuario, utilería, maquillaje y peluquería: María Pradera

Dirección de animación: María Pradera, Juan Pajares Flextatowa
Guión: Olivia Cabello, Aitor Saavedra, María Pradera, Juan Pajares Flextatowa
Animación: Juan Pajares Flextatowa, María Gil, Enrique Guillamón, Miguel Sánchez
Diseño gráfico: María Pradera, Patricia Bolinches, Juan Pajares Flextatowa, Lorena Sayavera, María Gil, Enrique Guillamón

Agradecimientos especiales: María Francisca Gallego, Cristina Artés González, Irene Pomar Marcos

ESTUDIO DE CASO 2 - MUSEO EGIPCIO, TURÍN, ITALIA

1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Visita virtual al Museo Egipcio y colecciones en 3D
Institución / Organización	Museo Egipcio (Turín, Italia)
Tipo de institución	Museo
Ciudad y campo	Turín, Italia
Sitio web (si lo hay)	https://www.museoegizio.it/es/

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	El Museo Egipcio ofrece un Tour Virtual gratuito que permite a los visitantes explorar las galerías en 360°, con enlaces a páginas de objetos, vídeos y textos explicativos. Paralelamente, el museo mantiene un perfil público en Sketchfab con una extensa y creciente colección 3D, que complementa el contexto a escala de sala con una inspección detallada de los objetos. La integración de los tours de 360° y los modelos 3D crea un auténtico museo virtual, con subtítulos, descripciones y recursos multimedia (texto, audio, vídeo), todo ello de libre acceso en línea.
Plataforma utilizada	Visor web de 360° (virtualtour.museoegizio.it), páginas web institucionales para recorridos, Sketchfab para modelos 3D y YouTube/video para contenido de apoyo.
Fecha de creación/ lanzamiento	Se han publicado y actualizado recorridos virtuales con el tiempo; nuevas secciones y actualizaciones anunciadas en noticias (por ejemplo, Galería de los Reyes, 31 de julio de 2025).
Enlace público (URL)	Visita virtual: virtualtour.museoegizio.it Página de visitas virtuales: museoegizio.it/scopri/tour-virtuali/ Visita virtual para niños: https://virtualtourragazzi.museoegizio.it/ Galería 3D: sketchfab.com/Museoegizio

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	Colecciones del antiguo Egipto: estatuas, estelas, sarcófagos, figurillas, objetos cotidianos; las visitas dedicadas incluyen Deir el-Medina y la Tumba de Kha y Merit.
Tipo de contenido	Imágenes 2D, modelos 3D, vídeo, audio, paneles de texto, recorrido de 360°
¿Por qué es único/ innovador?	Combina la navegación a escala de sala (360°) con la inspección centrada en el objeto (3D), accesible gratuitamente a través de la web y sin necesidad de instalar una app. Los usuarios pueden moverse fluidamente entre el contexto del museo y el estudio detallado de cada pieza, con el apoyo de subtítulos, descripciones y recursos multimedia para fines educativos e investigativos.

4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	Proporcionar acceso remoto gratuito al patrimonio; apoyar a escuelas y universidades con contenido confiable y de alta calidad; promover el aprendizaje basado en la investigación y la inclusión (el museo también ofrece versiones en IT/EN y videos educativos subtitulados).
Público objetivo	Estudiantes, Público en general, Investigadores, Familias
Resultados e impacto	El perfil de Sketchfab del Museo Egipcio actualmente incluye alrededor de 145 maquetas públicas (colecciones y piezas individuales), lo que confirma la magnitud de su acervo digital. Estos recursos se reutilizan ampliamente en contextos educativos y de divulgación.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	Curadores del museo y equipo digital/de medios; unidades de educación y comunicación; socios técnicos para la digitalización y procesamiento 3D (reconocidos en las páginas de los objetos).
Fases principales del proyecto	Selección de obras → Captura 360°/3D y producción audiovisual → metadatos y subtítulos → creación de recorridos 360° y publicación web → actualizaciones y difusión.
Colaboradores externos	Colaboraciones con universidades, grupos de investigación y socios técnicos, acreditadas en plataformas públicas por objeto o colección.

ESTUDIO DE CASO 3 - LOS PUEBLOS MÁS BELLOS DE ITALIA

1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Mu.Di El Museo Virtual de los Pueblos Más Bellos de Italia
Institución / Organización	Asociación "Los pueblos más bellos de Italia"
Tipo de institución	Museo
Ciudad y campo	Roma, Italia
Sitio web (si lo hay)	https://museovirtuale.borghipiubelliditalia.it
Contacto principal para obtener información	info@borghipiubelliditalia.it

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	El Mu.Di. es un museo virtual, pero sobre todo, un centro cultural que muestra la riqueza de los pueblos más bellos de Italia. Hasta la fecha, 315 pueblos se han unido a la iniciativa, destacando un patrimonio cultural que trasciende las grandes ciudades. El Mu.Di. ofrece la oportunidad de explorar un amplio museo que, mediante el escaneo de obras de arte de alta tecnología, sofisticadas técnicas de realidad virtual, modelado 3D y renderizado avanzado, permite disfrutar de las obras que se conservan actualmente en estos 315 pueblos de forma inmersiva, organizando además interesantes exposiciones virtuales. Es una nueva forma de descubrir los tesoros de una Italia que aún espera ser explorada.
Plataforma utilizada	El sitio web fue desarrollado por KooTj y los recorridos virtuales se crearon con 3DVista.

Fecha de creación/ lanzamiento	Los museos virtuales se han publicado en 2024 y se han actualizado con el tiempo; nuevas secciones y actualizaciones se anuncian en las noticias.
Enlace público (URL)	Home: https://museovirtuale.borghipiubelliditalia.it/ museovirtuale.borghipiubelliditalia.it Virtual Tour di test: https:// museovirtuale.borghipiubelliditalia.it/virtual-tour/test-virtual-tour/ museovirtuale.borghipiubelliditalia.it Works archive: https:// museovirtuale.borghipiubelliditalia.it/archivio-opere/ museovirtuale.borghipiubelliditalia.it Contacts: https:// museovirtuale.borghipiubelliditalia.it/contatti/ museovirtuale.borghipiubelliditalia.it Hall virtuale / area centrale del tour: https://museovirtuale.borghipiubelliditalia.it/vt/hall/ CONT.G.NEWS+1

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	Una colección de obras procedentes de iglesias, museos, palacios y sitios históricos de los pueblos participantes. Cada pieza se acompaña de registros detallados, curiosidades y descripciones de su contexto y procedencia.
Tipo de contenido	Museo digital / Colección de patrimonio cultural: obras de arte y artefactos seleccionados de pueblos italianos. Visitas virtuales / Experiencias de 360°: visitas inmersivas en línea a obras de arte y lugares. Experiencias 3D/RV: entornos interactivos y modelos 3D de alta resolución. Páginas de información sobre arte e historia: textos descriptivos, detalles sobre la procedencia y contexto cultural. Contenido expositivo/educativo: exposiciones virtuales temáticas y recursos de aprendizaje.
¿Por qué es único/ innovador?	Mu.Di. es único e innovador porque transforma el extenso patrimonio rural de Italia en un único museo digital siempre abierto. A través de escaneo 3D de alta resolución, renderizado avanzado y recorridos virtuales inmersivos, permite a cualquier persona en cualquier lugar experimentar obras de arte que normalmente permanecen dispersas en más de 300 pequeños pueblos, lugares a menudo difíciles de visitar en persona. Esta combinación de preservación cultural, alcance nacional y tecnología virtual de vanguardia distingue a Mu.Di. de los museos tradicionales o las galerías en línea estándar.

4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	• Preservar y compartir el patrimonio: salvaguardar digitalmente las obras de arte y la arquitectura de más de 300 pueblos italianos, garantizando el acceso a largo plazo incluso si los sitios físicos son remotos o frágiles. • Promover un amplio acceso cultural: permitir que cualquier persona, en cualquier lugar, explore los tesoros artísticos de las pequeñas ciudades de Italia sin los límites de viaje o de horarios de apertura. • Educar a través de experiencias inmersivas: utilice escaneos 3D de alta resolución, recorridos virtuales y narraciones interactivas para enseñar historia, arte y tradiciones locales de una manera más atractiva. • Apoyar a las comunidades locales: destacar pueblos menos conocidos para fomentar el turismo cultural y los beneficios económicos sostenibles. • Fomentar la apreciación de la diversidad: mostrar la variedad regional del arte, la arquitectura y la artesanía de Italia, ampliando la comprensión de las identidades nacionales y locales.

Público objetivo	• Entusiastas del arte y la cultura: personas interesadas en el arte, la arquitectura y la historia italianas que quieran explorar más allá de las principales ciudades. • Estudiantes y educadores: escuelas, universidades e investigadores que buscan recursos digitales de alta calidad para la historia del arte, los estudios del patrimonio y el aprendizaje inmersivo. • Viajeros y turistas culturales: visitantes que planean viajes a Italia y desean visitar o descubrir pueblos menos conocidos. • Comunidades locales y municipios: pequeñas ciudades que buscan promover su patrimonio y atraer turismo sostenible. • Público en general en todo el mundo: cualquier persona que sienta curiosidad por la riqueza cultural de Italia pero que no pueda visitarla en persona.
Resultados e impacto	El perfil de Sketchfab de Mu.Di actualmente presenta aproximadamente 489 modelos 3D públicos (que abarcan tanto colecciones como artefactos individuales), que resaltan la amplitud de su acervo digital. Estos recursos pueden utilizarse para iniciativas educativas y de divulgación.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	Asociación “I Borghi più belli d’Italia”: la organización cultural que concibió y promueve el proyecto Mu.Di. como parte de su misión de preservar y compartir el patrimonio de los pueblos más bellos de Italia. KooTj: la agencia digital que figura en el pie de página del sitio como “Desarrollada por KooTj”, responsable del diseño, desarrollo y plataforma digital general del sitio web. 3DVista: el software profesional utilizado para crear los recorridos virtuales inmersivos de 360° integrados en el sitio.
Fases principales del proyecto	1. Concepto y planificación - Definición de objetivos: crear un museo digital a nivel nacional de los pueblos más bellos de Italia. - Acuerdos de colaboración entre la Associazione I Borghi più belli d’Italia y la agencia digital KooTj. - Selección de pueblos piloto y obras de arte a incluir.

2. Recopilación y digitalización de contenidos
- Fotografía de alta resolución y escaneo 3D de obras de arte y espacios arquitectónicos en más de 300 pueblos.
- Recopilación de metadatos históricos, descriptivos y educativos de cada pieza.

3. Diseño y desarrollo de plataformas
- Arquitectura del sitio web y diseño UX por KooTj.
- Integración de contenidos multimedia y base de datos de obras de arte.
- Configuración de sistema de hosting, seguridad y gestión de contenidos.

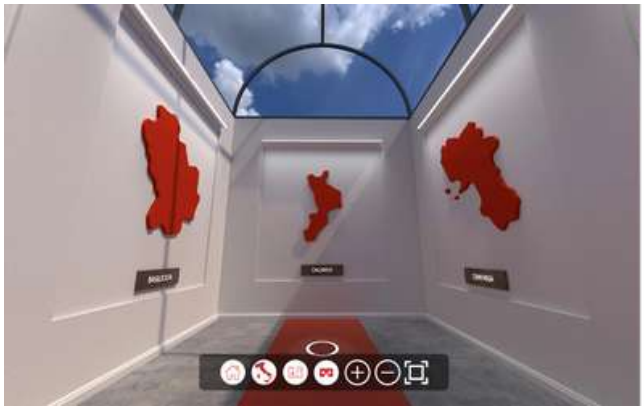
4. Producción de recorridos virtuales
- Creación de recorridos inmersivos de 360° mediante el software 3DVista.
- Renderizado avanzado, modelado 3D y funciones de realidad virtual.

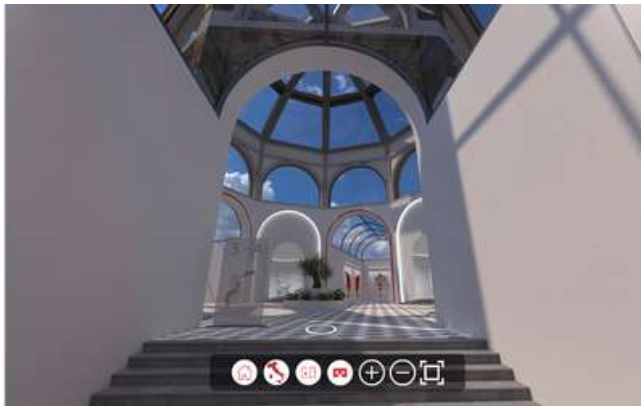
5. Pruebas y garantía de calidad
- Pruebas entre dispositivos (computadora de escritorio, dispositivo móvil, cascos de realidad virtual).
- Optimización de accesibilidad y rendimiento.

6. Lanzamiento y lanzamiento público
- Lanzamiento oficial del sitio web de Mu.Di. y primer conjunto de recorridos virtuales.
- Promoción a través de la red nacional de la Asociación y cobertura mediática.

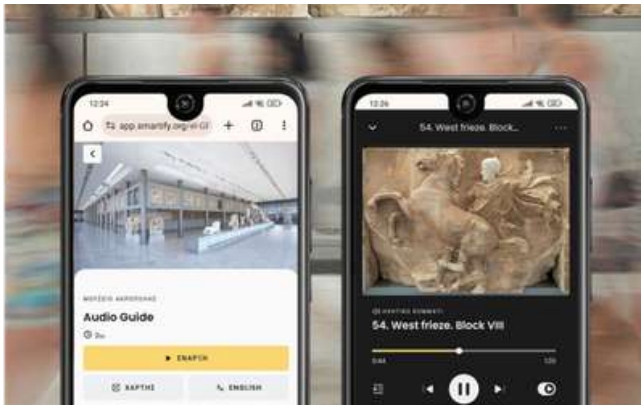
7. Actualizaciones y expansión continuas
- Adición continua de nuevos pueblos, obras de arte y exposiciones.
- Mantenimiento de la plataforma, actualizaciones tecnológicas periódicas y nuevos eventos virtuales.

Colaboradores externos	Pueblos participantes e instituciones culturales locales: más de 300 pueblos individuales y sus museos, parroquias y archivos locales que proporcionaron obras de arte, datos históricos y acceso para la digitalización.





ESTUDIO DE CASO 4 - MUSEO DIGITAL DE LA ACRÓPOLIS, GRECIA



1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Museo Digital de la Acrópolis
Institución / Organización	Museo de la Acrópolis Dionysiou Areopagitou 15, 11742 Atenas
Tipo de institución	Museo
Ciudad y campo	Atenas, Grecia
Sitio web (si lo hay)	https://www.theacropolismuseum.gr/es/museo-digital

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	El Museo Digital de la Acrópolis es una plataforma digital inmersiva que permite a los usuarios explorar las galerías y colecciones del Museo de la Acrópolis en línea. Ofrece un entorno interactivo de 360° de alta resolución donde los visitantes pueden navegar por los espacios del museo y acercarse a los artefactos. El proyecto busca extender la experiencia física del museo a un público global, promoviendo la educación, la accesibilidad y la participación cultural.
Plataforma utilizada	Plataforma basada en web que utiliza escaneo 3D, imágenes de 360° y herramientas de narración digital interactiva, reproductores multimedia.
Creación / fecha de lanzamiento	2020 (servicios digitales ampliados después de la COVID-19)
Enlace público (URL)	https://www.theacropolismuseum.gr/es https://www.theacropolismuseum.gr/es/visita-virtual-museo-de-la-acropolis https://www.theacropolismuseum.gr/es/guia-digital

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	El museo virtual se centra en el patrimonio arqueológico de la Acrópolis de Atenas. Sus principales temas incluyen los períodos Arcaico y Clásico, las esculturas del Partenón, la vida cotidiana de los antiguos atenienses y la relación entre los monumentos y su contexto histórico.
Tipo de contenido	Tipos de contenido: imágenes 2D, modelos 3D, vídeo, audio, paneles de texto, realidad virtual, recorrido de 360°.
¿Por qué es único/innovador?	La plataforma virtual del Museo de la Acrópolis es única por su combinación de reconstrucciones 3D de alta fidelidad e interpretación narrativa directamente vinculada al yacimiento arqueológico original, visible desde el propio museo. Fusiona experiencias reales y digitales, encarnando un modelo de museología contextual. Proporciona una fidelidad visual sin precedentes, permitiendo a los usuarios examinar esculturas y detalles arquitectónicos en su escala y contexto reales. Mediante la integración de fotogrametría 3D, imágenes panorámicas y metadatos estructurados, la plataforma facilita una experiencia inmersiva y orientada a la investigación con las colecciones del museo.

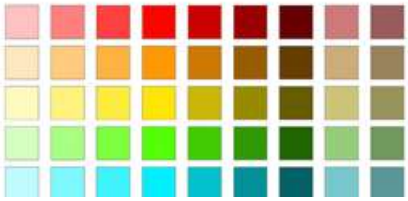
4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	El museo virtual busca acercar el valor cultural y educativo de la Acrópolis a un público global. Apoya la docencia, la investigación y el turismo, a la vez que promueve la concienciación sobre la importancia de preservar el patrimonio mundial. Mediante experiencias interactivas e inmersivas, mejora la comprensión del arte y la arquitectura de la antigua Grecia. El proyecto ha ampliado el acceso para el público internacional, especialmente durante la pandemia de COVID-19, y continúa sirviendo como herramienta educativa para el aprendizaje remoto.
Público objetivo	Público en general, estudiantes, investigadores, familias.
Resultados e impacto	El proyecto ha ampliado el acceso para el público internacional, especialmente durante la pandemia de COVID-19, y continúa sirviendo como herramienta educativa para el aprendizaje remoto.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	El museo virtual fue desarrollado por los departamentos de Medios Digitales y Educación del Museo de la Acrópolis, en colaboración con el Ministerio de Cultura griego y socios tecnológicos privados. Las fases incluyeron la digitalización 3D de los artefactos, el desarrollo de un portal en línea, la integración de guías multimedia y el lanzamiento de visitas virtuales.
Fases principales del proyecto	Entrada de datos: Se incorporaron 27.755 archivos digitales de 10.557 objetos, incluyendo todas las piezas del Museo, a la Base de Datos de Colecciones del Museo (MuseumPlus). Digitalización: Se digitalizó gran parte de los registros de archivo de las colecciones del Museo: se digitalizaron 496 registros manuscritos de excavación, así como 110.000 fotografías, 18.410 fichas y 7.500 informes de conservación de hallazgos portátiles. Fotografía: Se fotografiaron 500 piezas del museo desde todos los ángulos. Las fotografías digitales a color de alta resolución generadas han enriquecido el material de archivo fotográfico del museo. Escaneo 3D: Se escanearon 60 importantes piezas de museo mediante el uso de fotogrametría digital. Sitio web: Creación de un sitio web que constituya el núcleo de comunicación entre el Museo y su público, ofreciendo acceso igualitario y gratuito a las colecciones y exposiciones del Museo. “Museo de la Acrópolis para niños”: Creación de un sitio web para niños entre seis y doce años de todo el mundo.
Colaboradores externos	Smartify: Para la Guía Digital del Museo, que es una experiencia digital gratuita que ofrece acceso personalizado e interactivo a las colecciones permanentes. Cosmote: una colaboración con el Ministerio de Cultura y Deportes de Grecia, con el apoyo del Museo de la Acrópolis, para crear COSMOTE CHRONOS, una aplicación móvil de realidad aumentada que revive la Acrópolis en su apogeo. OTE S.A. Centro Nacional de Documentación: que colaboró en la creación del Repositorio de Recursos Educativos de la Acrópolis. Servicios de archivo A.M.S. Ltd. TALENT S.A., InDigital SA, Audigys, MainSys S.A.

ESTUDIO DE CASO 5 - MAPA DEL MUSEO, HUNGRÍA



1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Mapa del museo
Institución / Organización	MNM OMMIK Centro de Metodología e Información del Museo Nacional Húngaro
Tipo de institución	Museo
Ciudad y campo	Budapest, Hungría
Sitio web (si lo hay)	www.museumap.hu
Contacto principal para obtener información	Rita Kovács – editora del sitio web – kovacs.rita@mnm.hu

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	El portal MuseuMap es una plataforma de agregación gestionada por el Centro de Metodología e Información de Museos del Museo Nacional Húngaro (MNM OMMIK). Desde su lanzamiento en 2015, ha servido como canal en línea para la digitalización de los museos húngaros, recopilando registros digitales de museos de todo el país. Además de la recopilación y publicación profesional de registros digitales, el portal también busca presentar artefactos en un entorno espacial en línea. Su gama de servicios se amplía continuamente para satisfacer las necesidades de las instituciones asociadas y los usuarios. Una de estas novedades es la Galería MuseuMap, una subpágina lanzada en 2020 que presenta los materiales del portal de una forma más lúdica y accesible.
Plataforma utilizada	Plataforma Sketchfab, Galería MuseuMap
Creación / fecha de lanzamiento	2015

Enlace público (URL)	Exposiciones Sketchfab – https://museumapgallery.mnm.hu/kiallitasok

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	- El portal MuseuMap reúne registros digitales de museos de toda Hungría. - Contiene metadatos detallados, textos descriptivos, imágenes de alta calidad y, en algunos casos, modelos 3D de artefactos. - Las colecciones proceden de museos asociados de todo el país y representan el patrimonio cultural de Hungría en formato digital. - La Galería MuseuMap presenta estos materiales de forma lúdica y accesible, con funcionalidades adicionales como exposiciones virtuales, juegos y selecciones temáticas.
Tipo de contenido	Imágenes 2D, modelos 3D, vídeo, audio, paneles de texto, juegos/cuestionarios, recorrido de 360°
¿Por qué es único/innovador?	- Es la plataforma de agregación nacional para la digitalización de los museos húngaros. - Ofrece integración con Europeana, conectando los datos de los museos húngaros con la red de patrimonio cultural europeo. - Proporciona búsqueda de color con soporte de IA, lo que permite a los usuarios buscar artefactos basados en paletas de colores visuales. - Permite la publicación de modelos 3D en múltiples plataformas (MuseuMap, Gallery, Sketchfab). - Los usuarios pueden crear galerías y presentaciones personalizadas (MyMuseuMap) descargables en formato PDF o PPT. La Galería MuseuMap utiliza métodos gamificados e interactivos para hacer más atractivas las colecciones del museo. Ofrece la oportunidad de una difusión más amplia e inclusiva.

4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	- Apoyar la digitalización de los museos y hacer que el patrimonio cultural húngaro sea ampliamente accesible en línea. - Involucrar al público a través de herramientas digitales lúdicas, interactivas y visualmente atractivas. - A través del Hub de Historia del Museo (menú Aprendizaje), se apoya la educación y el aprendizaje digital con materiales didácticos interactivos y vídeos explicativos. - Promueve la difusión cultural, la preservación del patrimonio y la participación pública en el ámbito de los museos digitales.
Público objetivo	Público en general, estudiantes, investigadores, familias.
Resultados e impacto	- Agregación a nivel nacional desde 2015. - Ampliación continua de instituciones asociadas y servicios a usuarios. - Mayor visibilidad internacional de los museos húngaros a través de la conexión Europeana. - Amplia participación pública a través de exposiciones y juegos interactivos.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	Operado por el Centro de Metodología e Información del Museo Nacional Húngaro (MNM OMMIK). Un equipo de soporte profesional y metodológico garantiza una digitalización y un desarrollo de plataformas de alta calidad.
Fases principales del proyecto	2015: Lanzamiento del portal MuseuMap. 2020: Lanzamiento de la Galería MuseuMap, ampliando la plataforma con contenidos lúdicos e interactivos. En curso: Expansión continua de servicios, soporte de digitalización y herramientas de participación del usuario (búsqueda de IA, modelos 3D, programas educativos).
Colaboradores externos	Museos colaboradores de toda Hungría que aportan artefactos digitalizados. Véase: MuseuMap - Partnereink Europeana, que proporciona agregación y visibilidad a nivel europeo. Sketchfab, alojamiento y visualización de modelos 3D.

ESTUDIO DE CASO 6 - MUSEO DE AUSCHWITZ-BIRKENAU, POLONIA

1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Museo Virtual de Auschwitz-Birkenau
Institución / Organización	Museo Estatal de Auschwitz-Birkenau
Tipo de institución	Archivo
Ciudad y campo	Oświęcim, Polonia
Sitio web (si lo hay)	*www.auschwitz.org*
Contacto principal para obtener información	Dr. Piotr M. A. Kowalski - Director de Iniciativas Digitales info@auschwitz.org

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	El Museo Virtual Auschwitz-Birkenau ofrece una experiencia inmersiva en línea del antiguo campo de concentración de Auschwitz, proporcionando una plataforma digital para la educación histórica y la conmemoración. Los visitantes pueden explorar los sitios clave del campo, incluyendo los barracones, las cámaras de gas y las exposiciones que muestran la vida de las víctimas del Holocausto. El museo busca garantizar que las atrocidades del Holocausto nunca se olviden, a la vez que hace que este importante sitio histórico sea accesible a nivel mundial. Inaugurado en 2017, el museo virtual permite a los visitantes realizar recorridos autoguiados a través de exposiciones multimedia, ofreciendo acceso a fotografías, testimonios de sobrevivientes y contenido educativo. Este proyecto, en colaboración con las principales plataformas digitales, busca llegar a un público global, especialmente a estudiantes e investigadores, para que participen en la reflexión histórica y profundicen su aprendizaje. Gracias a la tecnología virtual, el museo ofrece un nivel de accesibilidad sin precedentes, permitiendo a personas de todo el mundo presenciar la realidad de la vida en Auschwitz y reflexionar sobre su profunda importancia cultural e histórica. El objetivo del museo es preservar la memoria de las víctimas y educar a las futuras generaciones sobre los peligros de la intolerancia y el odio.
Plataforma utilizada	La plataforma utiliza imágenes 3D, contenido de video, archivos digitales, mapas interactivos y testimonios de sobrevivientes. Emplea las funciones de recorrido virtual de Google Arts & Culture para una navegación fluida.
Creación / fecha de lanzamiento	2017
Enlace público (URL)	https://panorama.auschwitz.org/tour1,es.html

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	Historia del campo de concentración de Auschwitz Educación sobre el Holocausto Testimonios e historias de sobrevivientes Crímenes de guerra y violaciones de derechos humanos
Tipo de contenido	Vídeo, audio, recorrido de 360°
¿Por qué es único/innovador?	Este museo virtual es innovador gracias a su alto nivel de inmersión y accesibilidad, permitiendo a personas de todo el mundo experimentar el sitio histórico digitalmente. Los recorridos interactivos de 360°, las entrevistas con sobrevivientes y los archivos digitales lo convierten en un recurso excepcional para la educación, en particular para la enseñanza sobre el Holocausto y los derechos humanos.

4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	- Educar a una audiencia global sobre las atrocidades del Holocausto. - Preservar la memoria de las víctimas de Auschwitz. - Promover la comprensión de los derechos humanos y combatir la intolerancia y la discriminación.
Público objetivo	Estudiantes (a partir de 12 años), Público en general.
Resultados e impacto	- Más de 2 millones de visitantes al año. - El 90% de los educadores y estudiantes informaron una mejor comprensión de la historia del Holocausto después de utilizar el recorrido virtual. - Más de 10.000 grupos escolares han participado en actividades de aprendizaje digital a través de la plataforma.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	Museo Estatal de Auschwitz-Birkenau, Departamento Digital Google Arts & Culture, Colaboradores técnicos y educativos (por ejemplo, historiadores, archivistas)
Fases principales del proyecto	Planificación y archivo digital (2015-2016) Desarrollo de modelos 3D y recorridos digitales (2016-2017) Lanzamiento y participación de los usuarios (2017-presente)
Colaboradores externos	Google Arts & Culture, Instituciones educativas, Sobrevivientes del campo de concentración y sus recuerdos, Spacery360.pl; ai360.pl

ESTUDIO DE CASO 7 - MUSEO DE LAS BALLENAS DE MADEIRA, PORTUGAL

1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Experiencia virtual del Museo de las Ballenas de Madeira
Institución / Organización	Museo de las Ballenas de Madeira – MBM
Tipo de institución	Archivo
Ciudad y campo	Caniçal Machico – Madeira Portugal
Sitio web (si lo hay)	https://www.museudabaleia.org/es/
Contacto principal para obtener información	geral@museudabaleia.org

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	Desde 2014, la Escuela Dr. Horácio Bento de Gouveia colabora con el Museo de las Ballenas de Madeira (MBM) para desarrollar proyectos artísticos y digitales centrados en la sostenibilidad oceánica y el patrimonio marino. Esta colaboración combina arte, ciencia y tecnología para promover la educación y la concienciación ambiental. Los estudiantes crean obras de arte inspiradas en las ballenas y los ecosistemas marinos, utilizando herramientas digitales como Canva, Tinkercad y Padlet para diseñar y compartir sus creaciones. Estos proyectos vinculan el contenido del museo con problemas reales y fomentan la reflexión creativa sobre la preservación de los océanos. Al fusionar la expresión artística con la innovación digital, la iniciativa extiende la experiencia del museo más allá de sus paredes, involucrando a la comunidad a través de exposiciones y plataformas virtuales.
Plataforma utilizada	Plataforma Sketchfab, Galería MuseuMap
Creación / fecha de lanzamiento	2015

Enlace público (URL)	https://ecohbg2.wordpress.com/

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	Arte, Educación Ambiental, Sostenibilidad Oceánica, Ballenas y Vida Marina
Tipo de contenido	Imágenes 2D, modelos 3D, vídeo, audio, paneles externos, juegos/cuestionarios, realidad aumentada
¿Por qué es único/innovador?	El proyecto conecta la educación formal con el aprendizaje museístico mediante el uso creativo de la tecnología. Los estudiantes cocrean obras de arte digitales que reinterpretan el patrimonio marino y temas de sostenibilidad. Transforma el museo en un laboratorio de aprendizaje interactivo, conectando arte, ciencia y ciudadanía a través de espacios híbridos: escuela, museo y comunidad.

4 – Objetivos e impacto

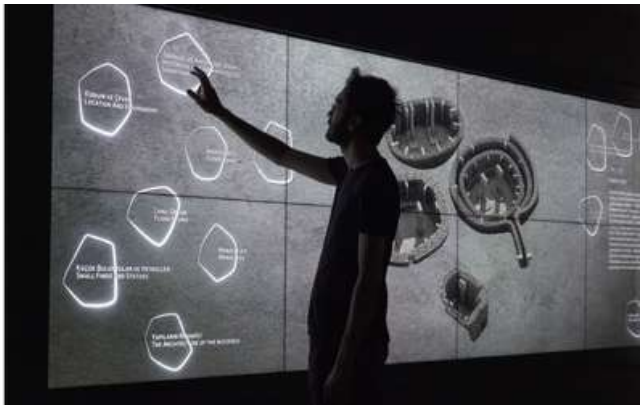
Educativo / objetivos culturales	- Promover la conciencia ambiental, la expresión creativa y el aprendizaje interdisciplinario. - Fomentar la alfabetización digital, el pensamiento crítico y la ciudadanía alineados con el ODS 14 – Vida submarina. - Fortalecer la colaboración entre la escuela, el museo y la comunidad local.
Público objetivo	Estudiantes (de 10 a 13 años), Público en general, Familias
Resultados e impacto	Más de 200 estudiantes participaron a lo largo de varios cursos escolares. La iniciativa incrementó su compromiso con los problemas ambientales, mejoró sus habilidades digitales y artísticas y fomentó el diálogo público sobre la sostenibilidad de los océanos mediante exposiciones y actividades en línea.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	Profesores de arte, profesores de ciencias, coordinadores de TIC, educadores del museo MBM
Fases principales del proyecto	Investigación y desarrollo de conceptos Creación artística y diseño digital Colaboración con museos e integración de RA Exposición pública y virtual
Colaboradores externos	Equipo educativo del Museo de las Ballenas de Madeira (MBM), Municipio de Machico

ESTUDIO DE CASO 8 - MUSEO VIRTUAL DE GÖBEKLITEPE, TURQUÍA

© Dirección General de Bienes Culturales y Museos de Turquía



© Illusionist Digital Arts Studio

1 – Detalles del proyecto

Nombre del Museo Virtual	Museo Virtual de Göbeklitepe
Institución / Organización	Escuela secundaria de Anatolia Abdülkerim Bengi
Tipo de institución	Escuela secundaria
Ciudad y campo	Tarso, Turquía
Sitio web (si lo hay)	*https://abdulkerimbengi.meb.k12.tr*
Contacto principal para obtener información	Gülsüm Ünal Cüvelek – Profesora de inglés / Coordinadora de proyectos Benetton6333@gmail.com

2 – Descripción general del Museo Virtual

Descripción breve	El Museo Virtual de Göbeklitepe se creó como parte del proyecto Erasmus+ Museos que Unen a Estudiantes y Educadores en la Exploración Digital e Histórica (MUSED). Presenta a los visitantes Göbeklitepe, uno de los templos más antiguos del mundo, ubicado en el sureste de Turquía, que data de alrededor del 9600 a. C. El museo virtual permite a los usuarios explorar reconstrucciones digitales de yacimientos arqueológicos, modelos 3D de pilares de piedra y contenido educativo interactivo sobre la vida y los rituales neolíticos. Su objetivo es combinar la autenticidad histórica con una narrativa digital innovadora, haciendo que el patrimonio antiguo sea accesible para todos. Los estudiantes participaron activamente en el diseño de la trama de la exposición, los artefactos digitales y los paneles informativos en inglés y turco, combinando tecnología, arte e historia.
Plataforma utilizada	ThingLink y Artsteps (herramientas de entorno virtual 3D)

Creación / fecha de lanzamiento	Junio de 2025
Enlace público (URL)	https://www.artsteps.com/view/museo-virtual-de-gobeklitepe

3 – Contenido y temas

Temas principales / colecciones	- Arqueología neolítica - Los primeros asentamientos humanos y rituales - Patrimonio cultural de Şanliurfa
Tipo de contenido	Imágenes 2D, modelos 3D, vídeo, audio, paneles de texto, juegos/ cuestionarios, recorrido de 360°
¿Por qué es único/ innovador?	Presenta Göbeklitepe como un espacio vivo e interactivo, en lugar de una exposición estática. Mediante la exploración en 3D, la narración inmersiva y el contenido multilingüe, conecta la civilización antigua con los estudiantes de hoy. El museo virtual democratiza el acceso cultural, permitiendo a estudiantes de todo el mundo "visitar" digitalmente un sitio de la UNESCO.

4 – Objetivos e impacto

Educativo / objetivos culturales	- Promover el conocimiento del patrimonio arqueológico de Turquía. - Desarrollar la alfabetización digital y las habilidades de comunicación cultural de los estudiantes. - Fomentar la colaboración internacional a través de actividades Erasmus+.
Público objetivo	Estudiantes (de 14 a 18 años), Público en general, Investigadores, Familias
Resultados e impacto	Los estudiantes mejoraron su comprensión histórica, sus habilidades lingüísticas y su trabajo en equipo. El museo se presentó durante las Jornadas Erasmus y recibió comentarios positivos de los países socios por su creatividad y accesibilidad.

5 – Proceso de creación y colaboraciones

Equipo involucrado	Profesores y estudiantes de la Escuela Secundaria de Anatolia Abdülkerim Bengi (departamentos de Inglés, TIC e Historia).
Fases principales del proyecto	1. Investigación sobre Göbeklitepe y la creación de escritura. 2. Colección multimedia y preparación de modelos 3D. 3. Diseño y narración de museos virtuales. 4. Presentación pública de las Jornadas Erasmus.
Colaboradores externos	Socios del proyecto MUSED de Italia, España, Grecia, Madeira (Portugal), Polonia y Hungría.

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 3

https://www.britannica.com/topic/World-Heritage-site/Select-World-Heritage-sites https://www.unesco.org.cy/Programmes-Symbasi_Pagkosmias_Politistikis_kai_Fysikis_Klironomias,GR-PROGRAMMES-04-01-01,GR https://whc.unesco.org/en/guidelines/ https://ich.unesco.org/en/what-is-intangible-heritage-00003 https://www.unesco.org/en/memory-world

CAPÍTULO 4

CAST. (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. http://udlguidelines.cast.org
Champion, E. (2015). Critical gaming: Interactive history and virtual heritage. Routledge.
Farkasné Gönczi, R. (2018). A könnyen érthető kommunikáció fogalma és szabályrendszere nemzetközi és hazai példák, illetve magyar tapasztalati szakértők javaslatai alapján. Special Educational Review, 46(1), 64–76.
Farkasné Gönczi, R. (2021/a). Könnyen érthető kommunikáció fogalma, nyelvi szintjei és alkalmazhatósága a látássérülés kontextusában. In Farkasné Gönczi (Ed.), Dimenzióváltások a látássérült személyek pedagógiája és rehabilitációja mátrixában. ELTE BGGYK, Budapest.
Farkasné Gönczi, R. (2021/b). Researching 2 formal forms of easy-to-understand communication in Hungary. Klaara-verkosto. https://www.helsinki.fi/klaara
Henry, S. L. (2019). Accessibility for everyone. O'Reilly Media.
Li, J., Zhang, L., & Liu, Y. (2025). Enhancing visitor engagement in interactive art museums. Journal of Museum Studies, 34(2), 123-135. https://doi.org/10.1016/j.jms.2025.01.004
Parry, R. (2013). Museums in a digital age: Changing meanings of place, community, and culture. Routledge.
Proctor, N. (2011). Digital: Museum as platform, curator as designer. Museum Management and Curatorship, 26(1), 47–61.
WriteCream. (2023). AI Text Generator for Virtual Museum Exhibit Descriptions. https://www.writecream.com/ai-text-generator-for-virtual-museum-exhibit-descriptions/

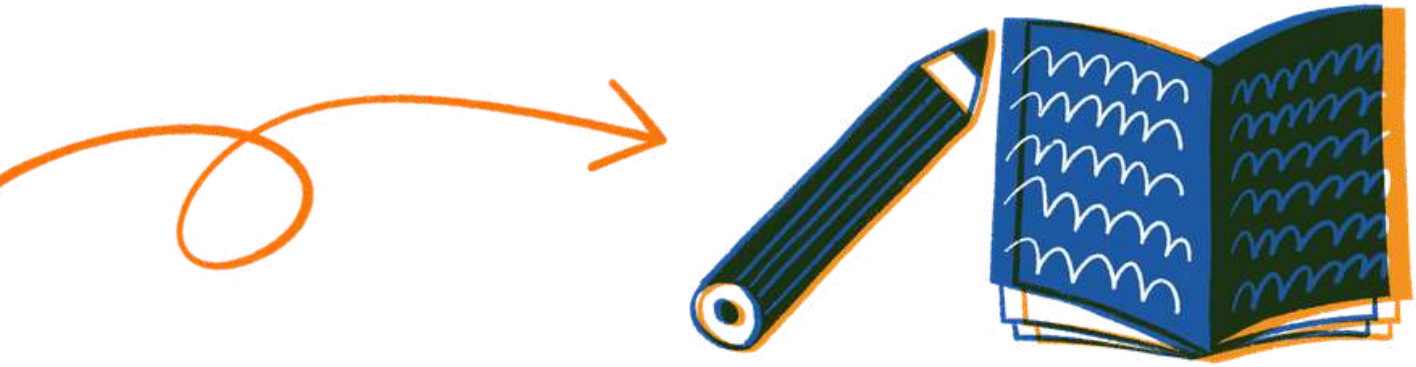
CAPÍTULO 6

1. W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1)
2. UNESCO Digital Accessibility Recommendations
3. European Accessibility Act (Directive (EU) 2019/882)

CAPÍTULO 7

1. CAST. (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Retrieved from http://udlguidelines.cast.org
2. Creative Commons. (n.d.). About The Licenses. Retrieved from https://creativecommons.org/licenses/
3. Brooke, J. (1996). SUS: A "quick and dirty" usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), Usability Evaluation in Industry. Taylor & Francis.
4. Henry, S. L. (2019). Accessibility for everyone. O'Reilly Media.
5. Krug, S. (2014). Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. New Riders.
6. Nielsen, J. (1994). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.
7. Proctor, N. (2011). Digital: Museum as platform, curator as designer. Museum Management and Curatorship, 26(1), 47–61.
8. Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Wiley.
9. UNESCO. (n.d.). World Heritage. Retrieved from https://whc.unesco.org/

W3C Web Accessibility Initiative (WAI). (n.d.). Introduction to Web Accessibility. Retrieved from https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/



Socios de MUSED

Espacio Rojo (España)
www.espaciorojo.com

Insieme Per Camminare (Italia)
https://insiemepercamminare.com

Liceo Carlo Troya (Italia)
https://www.liceotroya.edu.it

Hungarian National Museum (Hungría)
https://mnm.hu/hu

Model Vocational High School of Epanomi (Grecia) https://1epal-epanom.thess.sch.gr

Escola Básica Ciclos Dr. Horácio Bento de Gouveia (Portugal)
https://hbg.pt

Abdulkerim Bengi Anadolu Lisesi (Turquía)
https://akbal.meb.k12.tr/tema/

Collegium Balticum Akademia Nauk Stosowanych (Polonia) https://www.cb.szczecin.pl

Diseñado e ilustrado por:
Darya Pauliuchenka Tiziano Caudullo
Rosanna Grano

© Insieme per Camminare (Via Arcivescovado 5, 87065 Corigliano - Rossano, Italy) Fecha de publicación: Noviembre 2025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Co-funded by the European Union

Aviso legal: Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación [comunicación] refleja únicamente la opinión del autor, y la Comisión no se responsabiliza del uso que pueda hacerse de la información que contiene.
«Museos que unen a estudiantes y educadores en la exploración digital e histórica» (MUSED), número de proyecto: 2024-1-IT02-KA220-SCH-000256746