

**La realidad aumentada (RA), una  
mejora del discurso de sitios  
culturales:**

estudio del desarrollo de una  
aplicación móvil RA para museo

**José Emiliano Romero Barbosa**

# LA REALIDAD AUMENTADA (RA), UNA MEJORA DEL DISCURSO DE SITIOS CULTURALES: ESTUDIO DEL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL RA PARA MUSEO

José Emiliano Romero Barbosa



## Resumen

En la dirección creativa de diversos proyectos de diseño digital para recintos culturales –como museos, galerías, sitios históricos y salas de exhibición– se han identificado oportunidades para el desarrollo de tecnologías de la información y comunicación; la realidad aumentada (RA) ha destacado como una herramienta poderosa para enriquecer y expandir los contenidos didácticos audiovisuales en el discurso de sus recorridos. En este texto se presenta el proceso de diseño y desarrollo de un proyecto de app con RA que se implementó en un nuevo museo a manera de complemento a la museografía.

### Palabras Clave:

Realidad aumentada, museografía digital, diseño de aplicaciones móviles, museos, UNITY, dirección creativa.



## *Abstract*

*Working as Creative Director in digital design endeavors for museums, galleries, historic sites, and exhibition rooms we have found opportunities for the development of information and communication technologies, where the augmented reality (AR) has been in the spotlight as a powerful tool for the enrichment and expansion of the educative contents and audiovisual elements of their spaces. This article presents the design and development process of an AR app project, that was made for a brand new museum as a complement of their content round.*

*Keywords:*  
*augmented reality, digital museography, mobile app design, museums, unity, creative direction.*



## **Ra tsapu ts'ike jñaa\***

*Kja ne ja i menzumu creativo gi n'año b'epji de kjaa jmicha digital, ngeko d'atú jango museos, galerías, a Kjinsi históricos ñe ngumu de xodu, se han jodu ja b'ub'u oportunidad ngeko ne ra tee tecnología gi ne ra xits'i ñe ñaa, nde ne kjo ng ene ngeje dya dyus'u (RA) ha k'o ndonjo jango na ts'inunguru mandia so'o ngeko pes'i merio ñe chanu yo ts'ijña xoru audiovisual kja ne mama nu jñaa gi sus yepe ra nzhod'u. Kja ne xiskuama se ra nzhøø ne proceso gi kjaa jmicha ñe ra tee de na b'epji gi App con RA embeka se implemento kja na d'adyo museo ja ga kjaa complemento na ne museografía.*

\*Traducción lengua mazahua, Maria Cristina Ventura Narciso variante norte del Estado de México.

*Jñ'a puche:  
ngeje dyadyus'u, museografía digital, kjaa jmicha gi tsos'u ñaa na jee, museos, UNITY, ja i menzumu creativa.*

# Introducción

La Realidad Aumentada (RA) ha sido relacionada comúnmente con la industria del entretenimiento y los videojuegos. Sin embargo, a través de los años se ha implementado en muchas otras aplicaciones, como por ejemplo en el e-commerce y la publicidad. Para este artículo se estudia un caso desde el ámbito cultural y educativo, a partir del desarrollo de una app que formó parte de un proyecto enfocado al uso de tecnologías en la museografía.

Actualmente, con la diversificación y la masificación de los dispositivos móviles con procesadores y cámaras cada vez más capaces el consumo de contenidos de RA para el usuario promedio es más accesible a través de su propio smartphone.

Al tomar como referencia la transformación que, gracias a la conectividad y el comercio electrónico, sufrió el consumo de productos y servicios culturales en general, resulta importante identificar las posibilidades que la interactividad, basada en la RA, tiene en los proyectos museográficos.

El objetivo de este artículo es identificar la viabilidad del desarrollo de RA en un museo (sus necesidades y características operativas), para mostrar sus alcances como herramienta que expande el discurso de sitios culturales. Lo anterior mediante la revisión de los procesos realizados en el diseño y desarrollo de una aplicación móvil de un proyecto museográfico digital.

¿Por qué una aplicación que haga uso de la RA representa una oportunidad de diversificar la experiencia y el acceso a las colecciones y contenidos de los recintos culturales como museos y sitios históricos? Para responder a este cuestionamiento se revisará el proceso de diseño y desarrollo de una aplicación con RA, realizada en el contexto del diseño museográfico de un nuevo recinto en el palacio municipal de una localidad mexicana.

El escrito se plantea de la siguiente manera: en primera instancia se describe el contexto de la realización del proyecto, además de señalar las necesidades del museo para el desarrollo de una aplicación móvil. Posterior a ello se explica la justificación del producto y por qué se eligió incorporar la tecnología de RA.

En un tercer momento se procede a establecer el concepto de Museoguía y a identificar las diferentes fases del diseño de la app, cómo es que se definieron los alcances y contenidos de la RA en la aplicación y los lineamientos en el diseño de la interfaz. Por último, se señalan algunas limitantes que pueden encontrarse en el desarrollo de una aplicación móvil de este tipo, y en las conclusiones del estudio se muestra la utilidad de la app como un complemento discursivo para la extensión del contenido didáctico del recinto.



# 1. Contexto del proyecto

Antes de comenzar este análisis es importante revisar las circunstancias y antecedentes que rodearon la realización de esta aplicación enumerando algunas generalidades sobre la solicitud del museo y el inicio del proyecto; por cuestiones de privacidad y protección de datos se omiten los nombres de los involucrados.

El proyecto inició con la restauración arquitectónica de un recinto histórico, el palacio municipal de una localidad turística con gran afluencia de visitantes nacionales y extranjeros. Se trata de un lugar importante dentro de los atractivos culturales del estado en donde se ha establecido una creciente industria del turismo; es uno de los “pueblos mágicos” de México más reconocidos a nivel internacional.

El edificio del palacio municipal, construido en 1888, es considerado como símbolo de la arquitectura de la ciudad y cuenta con un estilo neoclásico. Desde entonces ha sufrido varios cambios y remodelaciones, la última y como parte de un programa estatal, fue la restauración completa del edificio, que comenzó en el año 2016 e implicó la realización de un proyecto museográfico para el aprovechamiento de los nuevos interiores: una propuesta de recinto cultural para mostrar la historia de la ciudad, la importancia de la arquitectura, costumbres y tradiciones.

## 1.1 Renovación y un nuevo museo

El objetivo de este nuevo museo en el palacio municipal fue reflejar el origen y desarrollo de una sociedad polícroma, la historia de diferentes convivencias y producciones estéticas y sociales, a partir de resaltar la mezcla de culturas como una riqueza, una cualidad; así como dar a conocer la historia de la ciudad con el apoyo de herramientas tecnológicas en un icónico espacio para la localidad.

El proyecto comenzó bajo la dirección de la empresa de arquitectos encargada de la restauración del edificio, quienes contactaron a expertos en la materia para la realización del guion museográfico, lo que permitió fijar los objetivos antes mencionados con una narrativa cronológica a través de los siglos, definida como hilo conductor del discurso. Entre las inquietudes del programa de renovación estaba la idea de incorporar, como elemento de apoyo interactivo para el discurso, tecnologías de la información en la museografía; además de que estas evidentemente formaban parte de las tendencias actuales en los museos de historia en el mundo

Fue en ese momento que nos incorporamos al proyecto como proveedores de los productos digitales que fueron considerados en la planeación; al integrarnos en un momento tan temprano de la realización del museo se tuvo la oportunidad de participar de manera cercana con el equipo de investigadores en la creación del guion museográfico, proponiendo herramientas tecnológicas como complemento y visualización de los temas que se iban definiendo, además de los contenidos audiovisuales tradicionales (videos, animaciones, gráficos y audios).

## 1.2 Museografía y propuesta digital

Con el espacio recién restaurado para el recinto se asignaron cuatro salas en la primera planta para el recorrido del museo; una sucesión cronológica de cada momento en la historia de la ciudad. Además de la periodicidad temporal, cada sala expresaba un concepto de acuerdo a los eventos sucedidos durante cada siglo: Utopía (siglo XVI), Orden (siglo XVII), Crecimiento (siglo XVIII) y Pensamiento (siglo XIX).

Fue así como se propuso un paquete de productos digitales para acompañar el recorrido museográfico, que consistió en la realización de cuatro videos, tres animaciones, un videomapping sobre una maqueta de la ciudad, una exhibición multitouch interactiva sobre la catedral de la población, el sitio web del museo y, por último, el objeto de estudio de este artículo: una aplicación móvil pública con RA.

La propuesta fue analizada y aceptada tanto por el grupo de investigadores como por el cliente, quien después de una reunión con las autoridades locales encargadas, nos hizo llegar una serie de solicitudes para la realización de la aplicación.

## 1.3 Solicitudes del cliente

La aplicación debería ser gratuita, de acceso público y multilinguaje (se propusieron en un inicio: español, inglés, francés y una lengua originaria de la localidad), además de considerar la accesibilidad para personas mayores y con discapacidad auditiva. La aplicación debería incluir información sobre el museo, como ubicación y horarios, además de no solo servir de complemento en el recorrido del museo, sino tener también el contenido para que pudiera consultarse fuera del recinto y en otros lugares del mundo.

Se partió de estas premisas para el siguiente paso: aterrizar todas las ideas y necesidades para formar un concepto de aplicación y definir una especie de guía para el acompañamiento del recorrido por el museo. El objetivo fue crear una herramienta que aportara elementos de refuerzo o profundización en los temas expuestos en el discurso, por lo que se realizaron numerosas reuniones con el equipo de museografía e historiadores a fin de conocer las piezas que serían expuestas y las oportunidades de contextualización que se tendrían.

## 2. Justificación del producto

La RA comprende la integración de elementos digitales (virtuales) dentro de entornos físicos (reales). Es la superposición de animaciones (2D/3D), videos, gráficos, entre otros contenidos multimedia; además de dinámicas interactivas en diferentes niveles.

¿Por qué se eligió utilizar la tecnología de RA dentro de la exposición? Para empezar, se contaba con la experiencia del desarrollo de varios proyectos similares para exposiciones y galerías, en los cuales se habían aprovechado las propiedades de la tecnología. Por ejemplo, cuando se convirtió una pequeña sala de exhibición con 30 fotografías en un recorrido de hasta 150 imágenes y cinco videos animados, obteniendo con ello el aumento en más del 500% del contenido de la exhibición, además de la implementación de una nueva manera de acercarse a la obra; lo que resultó en una experiencia innovadora y memorable para los asistentes.

La RA también permite crear un contexto, un ambiente enriquecido para los usuarios en su entorno digital y físico. Puede valorarse de otra manera el recinto cultural o destino turístico al interactuar directamente con el espacio en nuevas formas y dimensiones. De esta manera se lleva a otro nivel la comunicación en los recorridos en museos, sitios históricos o zonas arqueológicas, ya que fortalece la experiencia educativa a través del contenido multimedia que se integra al dispositivo.

### 2.1 RA, mercado en crecimiento

Por otro lado, el mercado de las aplicaciones de RA se ha incrementado exponencialmente en los últimos años, tanto, que se tiene proyectado alcanzar los 209.2 mil millones de dólares en el año 2022. Mientras que el 86% de representantes de diversos campos de negocios reconocen que vendrá un incremento y diversificación de sus estrategias para la realidad aumentada en el siguiente año. (Infopulse 4)

Además, la implementación de sistemas RA para diversos campos se ha vuelto más fácil en estos días. La asequibilidad relativa de los dispositivos móviles o *hardware* para los usuarios y de las herramientas como *frameworks* para los programadores crean oportunidades más amplias para la adopción de la RA.

Por ejemplo, según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares, el 91% de las personas en México que utilizan un dispositivo de telefonía celular tiene un smartphone, es decir, casi 81 millones de usuarios en el 2020. (INEGI)<sup>1</sup>

<sup>1</sup><https://www.inegi.org.mx/programas/>

<sup>2</sup><https://developers.google.com/ar/devices/dutih/2020/#Tabulados>

En lo que se refiere a los requerimientos mínimos para las experiencias de realidad aumentada, ARCore —la plataforma de desarrollo de Google— mantiene en su página web<sup>2</sup> un apartado con la diversidad de dispositivos soportados, basándose en la calidad de la cámara, los sensores de movimiento y la capacidad de CPU y memoria, funcionando incluso en algunos smartphones con Android 7.0, lo que abarca una gran gama de dispositivos de diferentes fabricantes.

Con el paso de los años los avances tecnológicos han permitido que las aplicaciones de realidad aumentada pasen de los laboratorios a la vida cotidiana. Las redes 5G ofrecen mayor velocidad de transferencia de datos y menos latencia; las cámaras inteligentes especializadas en reconocimiento de imagen y data fusion, junto a mejores y más poderosos procesadores y sensores, crean mejores condiciones para el desarrollo y acercan la RA a la mayoría de la población.

## 2.2 La relevancia del “turismo inteligente”



Según el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, un destino turístico inteligente hace referencia a un lugar innovador, consolidado sobre una infraestructura tecnológica de vanguardia, que garantiza el desarrollo sostenible del territorio turístico, mismo que facilita la interacción e integración del visitante en el entorno e incrementa la calidad de su experiencia en el destino.

(Resnik 1)

Las personas han transformado sus hábitos al momento de viajar. Conectados al internet y las redes sociales disfrutan de la sociedad del ocio de una forma activa porque interactúan con el entorno de forma inmediata. Lo importante es la calidad de la visita, en la que se destaca la accesibilidad de servicios y la profundidad de la experiencia que se vive.

Las plataformas digitales hoy en día son una herramienta fundamental de los negocios que invierten en turismo. Un elemento clave de esta revolución en los hábitos de consumo son los dispositivos móviles que cada viajero lleva consigo, que funcionan como enlaces al mundo digital y que pueden encontrar en los destinos. A través de ellos los usuarios hacen acopio de herramientas e informaciones de interés antes, durante y después de su viaje.

## 2.3 El problema con las audioguías

“ Otro punto es que las audioguías suelen ser la excusa para validar una visita tradicional, igual de descriptivista que los textos de catálogo más tradicionales, por no certificar que la mayoría utilizan un mensaje encriptado, de alto nivel conceptual, inasequible para la mayoría de los visitantes.

(Asensio y Asenjo 92)

En contraste con las necesidades e inquietudes de los visitantes de museos en la era digital se comprende que las audioguías han quedado atrás. Pocas opciones y una interfaz anticuada, además de contenidos densos y poco interactivos brindaron una oportunidad para la creación de una mejor propuesta.

Una audioguía tradicional depende de un equipo especializado —que requiere conseguirse en forma de renta— y que solamente se usa dentro de las instalaciones del museo durante el recorrido. Comúnmente se utiliza un sistema alfanumérico exhibido junto a la obra o pieza, codificación que el usuario ingresa para escuchar el contenido de cada una de ellas.

En cambio, la Museoguía —concepto propuesto para solucionar las necesidades del cliente y que se verán en el apartado siguiente— es una aplicación gratuita y disponible para la mayoría de los dispositivos móviles que el visitante puede descargar antes o durante su estancia en el recinto. Es la misma pieza u obra la que funciona como punto de anclaje para el contenido que el usuario consume. Con solo enfocar la cámara a los distintos puntos de interés (piezas) en el recinto, el usuario puede consultar contenidos multimedia, no únicamente audios, sino también videos, animaciones, infografías e inclusive modelos 3D que puede manipular.

Dentro de este orden de ideas se entiende que existían suficientes motivos para generar una propuesta de aplicación con la tecnología de RA que pudiera mejorar la idea de las antiguas audioguías como complemento de un recorrido en el museo.

### 3. Museoguía (Definamos la herramienta)

A partir de reuniones y solicitudes, el siguiente paso consistió en definir el concepto general y los elementos específicos que formarían parte de la aplicación, una solución más óptima que solo hacer una audioguía. La app funcionaría como una evolución del concepto y fue llamada Museoguía.



Las tecnologías no son a priori una garantía de éxito. Es necesario diseñar buenos programas y contenidos que realmente aprovechen esas potencialidades tecnológicas. Por ello el objetivo no debería ser continuar haciendo las mismas cosas con herramientas digitales, sino empezar a hacer cosas nuevas que le den mayor control al usuario, así como mejorar la experiencia cultural y entretenimiento por parte de los visitantes.

(Asensio y Asenjo 96)

A través de la cámara de su teléfono inteligente el visitante al museo sería capaz de: observar otras capas de información directamente sobre la obra, usar el dispositivo a manera de lupa para encontrar la historia detrás de una pintura, o ver un video sobre la importancia del evento retratado en una fotografía. La idea fue diseñar una herramienta digital que a través de la RA definiera momentos clave en el recorrido y con ello apuntalar el discurso con un complemento relevante e interesante para el visitante nacional y extranjero, sin caer en un espectáculo de tecnología que resultara intrascendente.

Uno de los componentes más importantes de la tecnología de RA es que expresa una nueva forma de acercamiento a las obras del museo por medio de contenidos multimedia (audio, video, modelados 3D, galerías de imágenes). En sintonía con lo realizado previamente en otros proyectos y considerando la accesibilidad a la experiencia como una prioridad, la aplicación se desarrolló para su funcionamiento off-line, es decir, que los contenidos se integraron al aplicativo desde la descarga de las tiendas digitales, pudiendo actualizarse en versiones posteriores.

La Museoguía contendría también un apartado extra para consultar los contenidos del recorrido, que llevaría parte del museo fuera de sus paredes. Esta sección fue diseñada como una manera de acercar el recorrido del museo al público desde la misma aplicación y sin necesidad de estar en el recinto,

para ello se planteó una línea de tiempo que mostraría el contenido del museo por etapas cronológicas en las cuatro salas. De esta forma la Museoguía podría funcionar como una herramienta de RA en el recinto y como una herramienta multimedia fuera de él.

## 3.1 Áreas involucradas

Con un rango de tiempo establecido por las fechas de entrega de la restauración del edificio se acordó con los involucrados un cronograma —planteado en un diagrama de Gantt— en el cual se establecieron las entregas correspondientes a cada área y los procesos que podrían intercalarse en el diseño, el desarrollo y la producción, todo con el objetivo de cumplir las fases en el menor tiempo posible.

Cabe señalar que el equipo de desarrollo de la aplicación, y con el cronograma listo después de la fase de pre-producción, armó las áreas de la producción de la siguiente manera: diseño y dirección creativa (a cargo de la arquitectura de la información y el diseño UI/UX), investigación (realización de guiones y traducciones), programación (armado y codificación del aplicativo), ilustración (dibujo de elementos gráficos), producción audiovisual (edición de video y locución de audios) y modelado 3D (generalistas de recursos tridimensionales).

En el apartado de la programación para la aplicación ya se contaba con un plan por adelantado. Gracias a la experiencia en proyectos previos se tomó la decisión inmediata de no desarrollar la aplicación de manera nativa, sino más bien utilizar el motor de desarrollo UNITY, ya que su integración con librerías de realidad aumentada, como Vuforia, permitieron integrar elementos multimedia y modelos tridimensionales de manera sencilla y probada, además de acortar los tiempos y el flujo del desarrollo debido a su entorno gráfico en 3D.

Para el equipo de investigación fue necesario crear un grupo de historiadores con experiencia en museografía para que trabajaran en los textos y se mantuvieran en contacto directo con el equipo del museo, ya que los guiones para los contenidos de la aplicación serían supervisados por ellos. A este equipo se integraron posteriormente un traductor y un corrector de estilo.

Lo anterior fue importante para agilizar el proceso de revisiones, tener los guiones listos y que el equipo de audiovisuales pudiera comenzar cuanto antes su trabajo de edición de video y grabación de los audios.

## 3.2 Contenidos y alcances de la app

Una vez que se contó con el 'esqueleto' de la aplicación, es decir, con la información general que iba a incluir y los recursos multimedia definidos dentro de la propuesta económica, la siguiente fase consistió en trazar el plan para el desarrollo, una arquitectura de la información que se diseñó conforme a los alcances acordados con el equipo de museografía y de investigación.

De este modo se clasificaron los tipos de contenido para ser producidos (video, animación y audio) y con los que ilustraría cada pieza. Se buscó siempre que la información fuera acertada, oportuna, y suficiente, considerando el tamaño de las salas y la duración del recorrido.

La aplicación quedó definida con cuatro puntos interactivos en cada sala, entre los que se repartieron los contenidos en partes iguales para mantener un equilibrio entre los espacios de interacción. Lo que resultó en 16 puntos interactivos en las cuatro salas. Después de varias propuestas la selección de obras que serían intervenidas quedó lista, así como el tipo contenido que se integraría en cada caso. En el siguiente cuadro se muestra una tabla de los contenidos para cada sala:

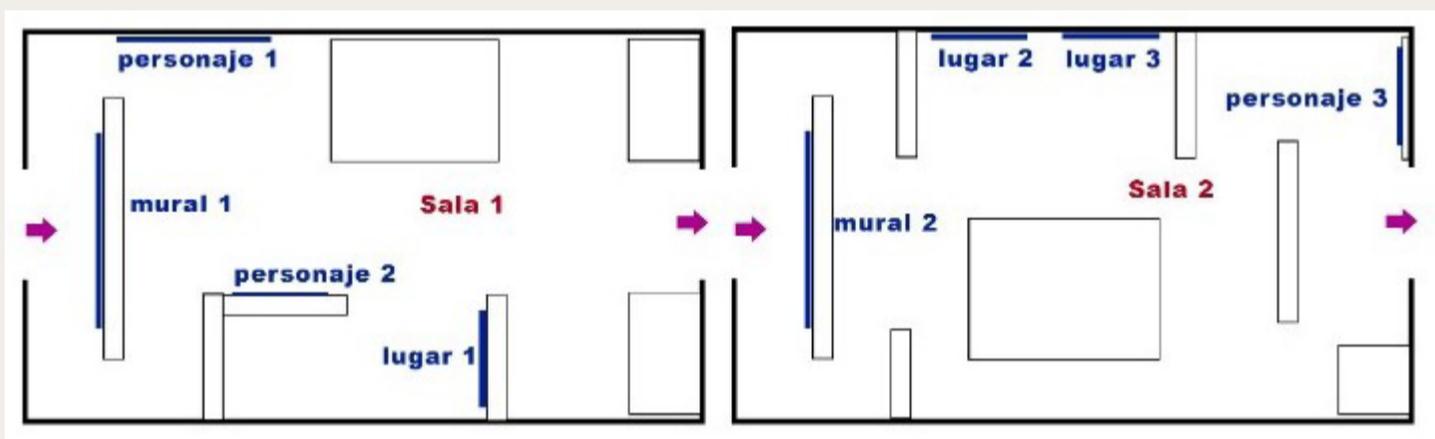
Sala	Pieza	Contenido	Duración
1	Mural 1	8 audios	40 segundos c/u
1	Fotografía lugar 1	Video animación	30 segundos
1	Cuadro personaje 1	Audio y texto	40 segundos
1	Cuadro personaje 2	Audio y texto	40 segundos
2	Mural 2	5 audios	40 segundos c/u
2	Fotografía lugar 2	Video animación	30 segundos
2	Cuadro personaje 3	Audio y texto	40 segundos
2	Fotografía lugar 3	Video animación	30 segundos
3	Mural 3	7 audios	40 segundos c/u
3	Fotografía (evento 1)	Video animación	50 segundos
3	Cuadro personaje 4	Audio y texto	40 segundos
3	Cuadro (evento 2)	Video	45 segundos
4	Fotografía lugar 4	Modelo 3D	Solo texto
4	Fotografía (evento 3)	Video	50 segundos
4	Cuadro personaje 5	Audio y texto	40 segundos
4	Cuadro personaje 6	Audio y texto	40 segundos

Tabla 1. Contenidos Multimedia de la app por Salas. Elaboración propia.

Además del contenido audiovisual, la aplicación implementó también un elemento importante del recorrido con la inserción de un modelo 3D de uno de los edificios coloniales icónicos del centro de la ciudad. Con este el usuario podría interactuar escalando y girando el modelo a voluntad, para apreciar su arquitectura y detalles.

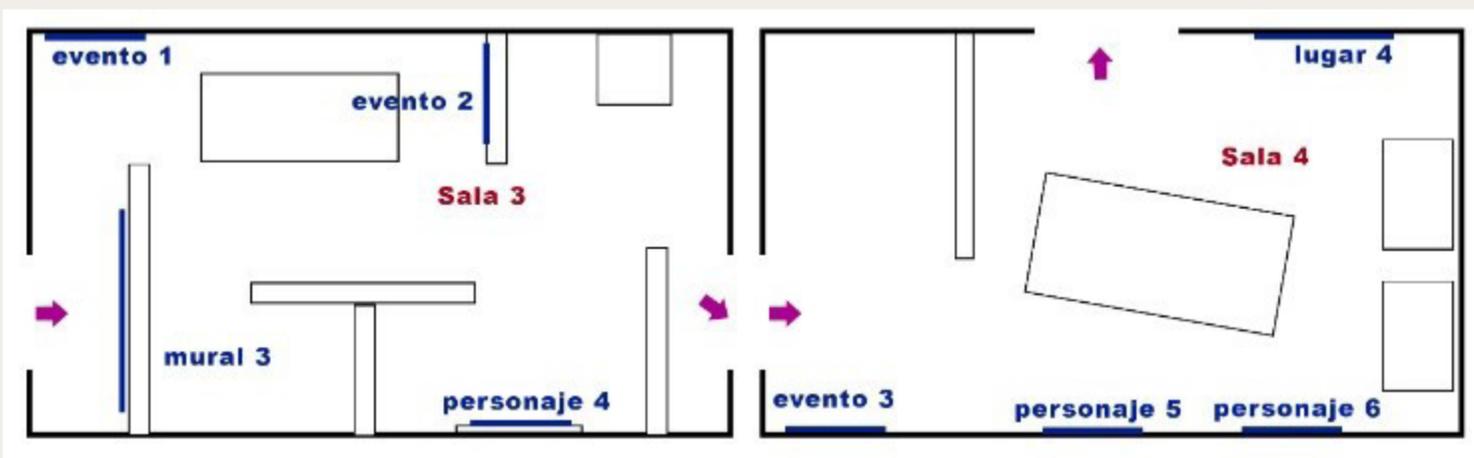
Cabe mencionar que la museografía en el espacio asignado a las salas del museo, aunque fue reducido, se conformó en gran parte por obra escultórica, murales y artesanía propia del lugar, además de algunas pinturas sobre personajes y eventos históricos, así como fotografías de lugares de la zona. Fue en estas piezas que se decidió intervenir con un complemento multimedia que otorgaría contexto a los personajes y eventos ahí retratados. Para ello se producirían cápsulas biográficas en audio para varios de los personajes y otras que explicarían elementos de los murales, así como animaciones cortas de los lugares en las fotografías, las cuales se eligieron por su relevancia en la historia de la ciudad. En los siguientes esquemas se pueden visualizar las piezas con RA del recorrido:

## Sala 1 y 2



Esquema 1. Salas 1 y 2. Elaboración propia.

## Sala 3 y 4



Esquema 2. Salas 3 y 4. Elaboración propia.

Es importante señalar también que para este punto del desarrollo se realizaron los guiones de todos los contenidos en español y después fueron traducidos al inglés y francés, mas no se recibió una respuesta positiva por parte del cliente para realizar la traducción a la lengua originaria, propuesta inicialmente. Por lo que la producción audiovisual se limitó a los tres idiomas mencionados y fueron grabadas con hablantes nativos. En el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación se integró la opción de cambiar de idiomas con un botón.

### 3.3 Notas sobre el diseño de la interfaz

El museo contaba con una nueva identidad gráfica realizada unos pocos meses antes, por lo que se tuvo acceso al manual de identidad que marcó las reglas a seguir en el aspecto visual de la aplicación en cuestión de color, tipografía y tratamiento de las imágenes.

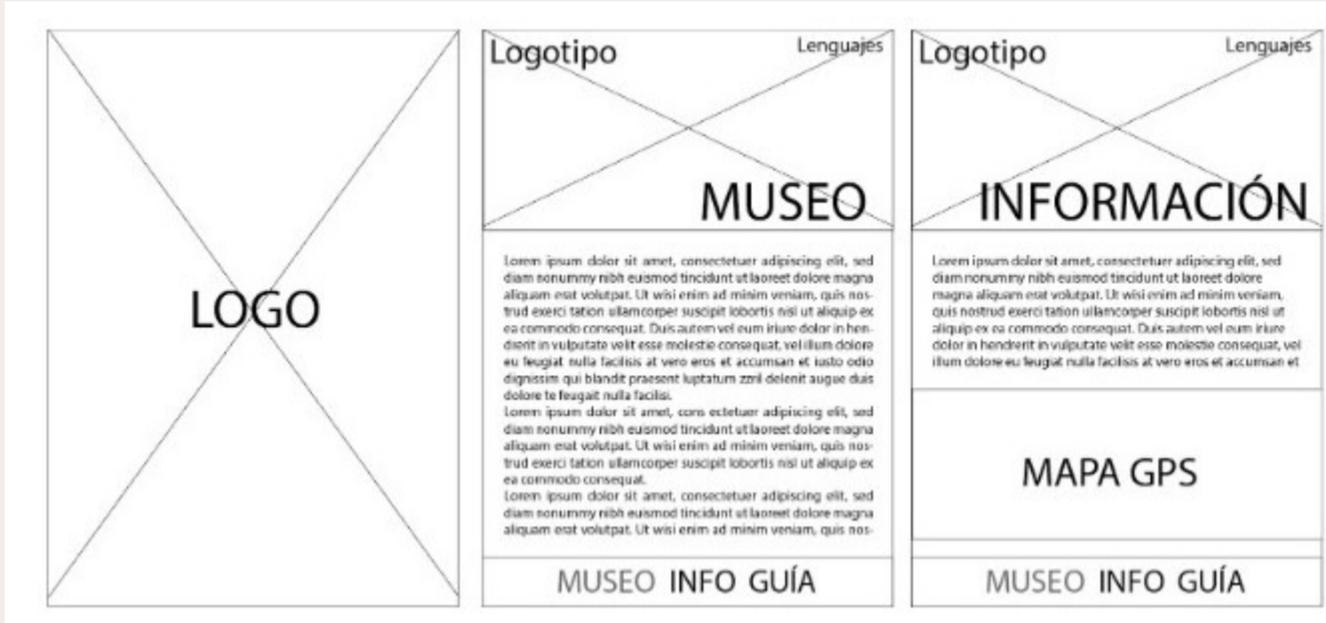
Una vez resuelto el tema de la identidad se bocetó un primer tratamiento del diseño de la interfaz gráfica con la propuesta de las secciones que conformarían la aplicación, esto basado en las necesidades del proyecto y las convenciones en el diseño de aplicaciones móviles.

El diseño —respetando los lineamientos del manual de identidad— se realizó con un fuerte enfoque en el color y la tipografía, utilizando variaciones en el peso y las dimensiones para definir la jerarquía de la información en los textos de la app; además del uso de colores sólidos en módulos que se extenderían por toda la pantalla, con inspiración en el material design de Google, tendencia en aquel momento.

El uso de fotografías de gran tamaño, sin marcos y sobrepuestas a los colores institucionales dejaría ver un poco de textura en el estilo flat de las pantallas en la aplicación. Esta fue una decisión que permitió, además tener una vista en primer plano a la fachada recién restaurada y los nuevos detalles del museo, invitar a visitar el recinto sin la gastada ‘galería de imágenes’ del sitio web o app tradicional.

Además de ser una decisión estética, para el estilo de la aplicación se tomó en consideración el diseño fluido propio de un producto digital, que se presentaría en una variedad de pantallas de diferentes dimensiones y resoluciones, por lo que la estructura del diseño permitiría a los textos y las imágenes adaptarse a los formatos de visualización necesarios.

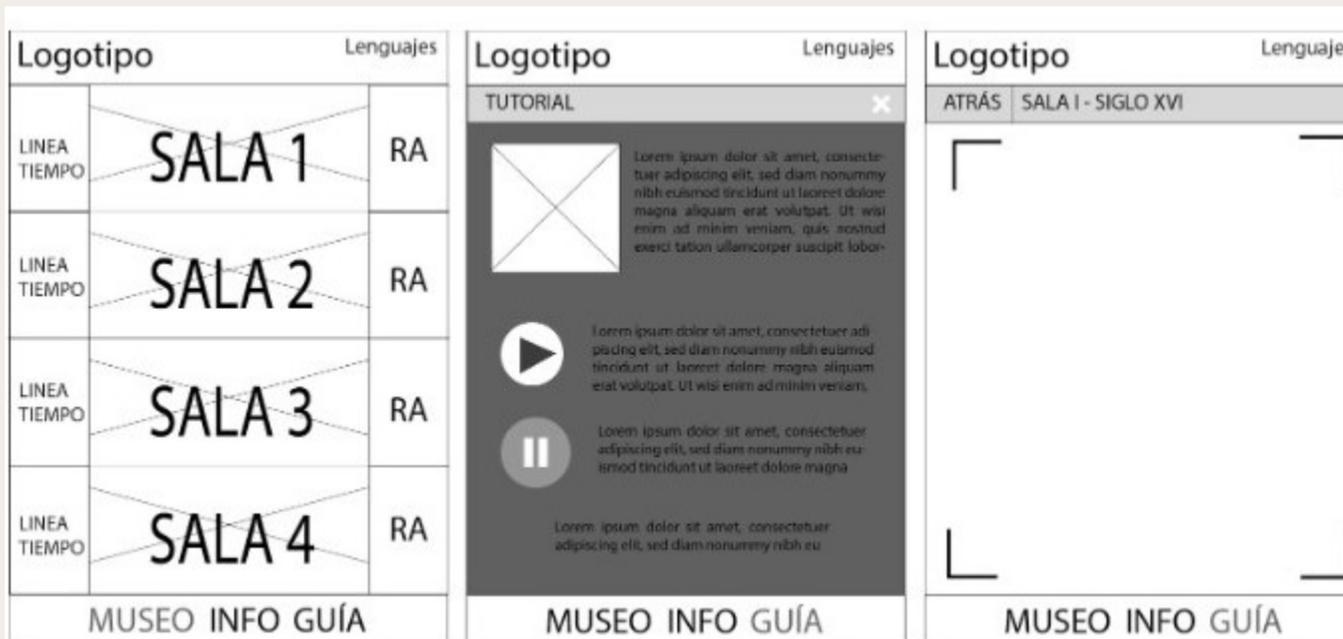
Enfocado en la funcionalidad se definieron solo tres secciones para la app, que se mostrarían en un menú de navegación simple y directo, ubicado en la parte inferior de la pantalla y basado en la tipografía, sin el uso de iconografías e implementando un código de color por cada sección. De tal modo que las secciones quedaron de la siguiente manera: Museo, la pantalla inicial; Info, con información de acceso al museo (ubicación y horarios); por último, Guía: la sección principal, con la cámara RA y el contenido en modalidad extramuros.



Esquema 3. Wireframe de las pantallas Splash, Museo e Información. Elaboración propia.

La aplicación contaría en primer momento —además del splash screen con el logotipo de la institución— con una pantalla inicial, que daría la bienvenida al usuario con una breve descripción del recinto y su nuevo museo, así como una rápida introducción a los contenidos de la aplicación.

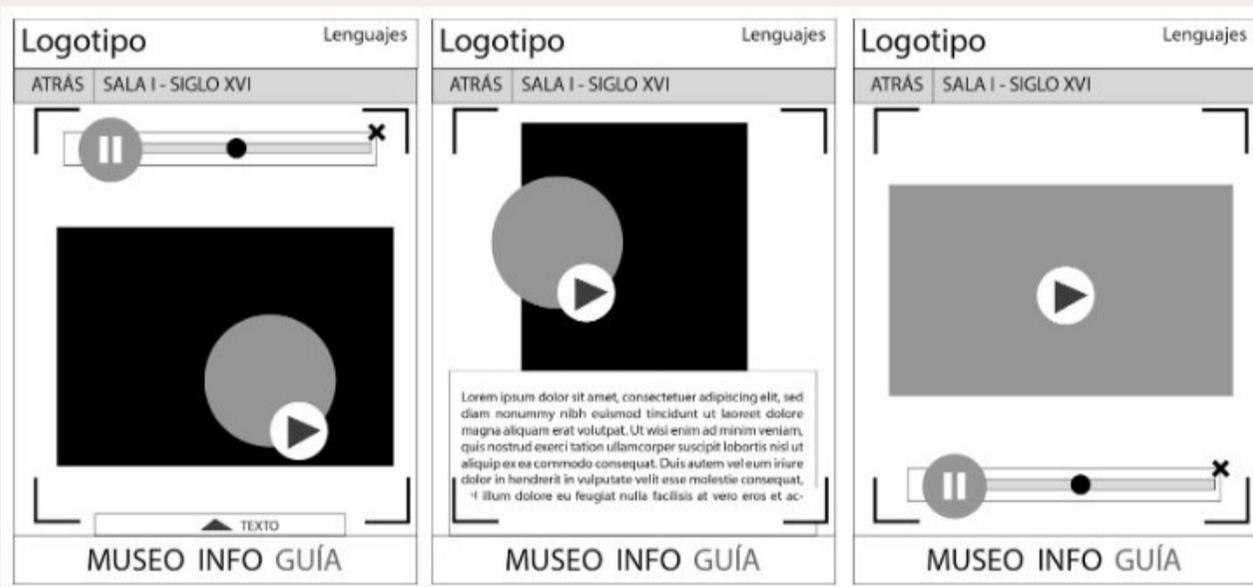
Para la pantalla de la sección de Guía fue importante mostrar el orden del recorrido y el acceso libre a los contenidos en una vista rápida, lo que se resolvió con un menú de selección que permitiría al usuario acceder a cualquiera de las cuatro salas en las dos modalidades posibles: la cámara de realidad aumentada o la de línea de tiempo, en la que se desplegaría el contenido de las salas y se podría tener acceso a los audiovisuales de la aplicación en orden cronológico, lo anterior para la consulta de los usuarios fuera del museo.



Esquema 4. Wireframe de las pantallas de Guía, Tutorial y Cámara RA. Elaboración propia.

Al iniciar el recorrido con la modalidad de realidad aumentada, inmediatamente después de abrir la cámara se desplegaría un tutorial para indicar al usuario qué piezas escanear con la aplicación (marcadas en el museo con un adhesivo), qué acciones realizar (reproducir videos, reproducir audios y desplegar textos) y una recomendación para el uso de audífonos y escuchar el contenido.

En lo que se refiere a la interfaz para la experiencia de RA se buscó la eficiencia en el uso de la cámara, por lo que se mantuvo el uso de  $\frac{3}{4}$  de la pantalla para la visualización del entorno, reduciendo así la interfaz gráfica a una pequeña barra en la parte superior para indicar la sala en la que se encontraría el visitante, además de resaltar con un contorno de color las zonas interactivas de las piezas intervenidas y reproductores con grandes botones para los contenidos multimedia.



Esquema 5. Wireframe de las pantallas de RA y reproductores multimedia. Elaboración propia.

Se integraron también pestañas en la parte inferior para desplegar y leer los textos de las cápsulas de audio, además de contar con subtítulos en todos los videos implementados, con el objetivo de mantener la accesibilidad para las personas con discapacidad auditiva.

La publicación de la aplicación en las tiendas digitales principales pudo terminarse en tiempo y forma para la inauguración del museo. Debido a la agilidad requerida para la tarea, la fase de pruebas fue realizada con el mismo equipo de desarrollo y diseño, por lo que no fue posible correr una prueba del prototipo o estudio del público antes de su publicación. Sin embargo, sí se pudieron resolver la mayor parte de errores de programación y diseño con la revisión exhaustiva del aplicativo para la versión final, la cual tuvo 475 descargas en sus primeros 15 días y mantuvo una calificación de 3.5 estrellas en Google Play, con un buen número de comentarios positivos en relación a la experiencia.

# Conclusiones

Como se revisó en referencia al mercado para aplicaciones de RA, la tendencia del uso de teléfonos inteligentes en la población y el crecimiento en las inversiones en el campo indican una presencia muy importante de la RA en la vida cotidiana de los usuarios, lo que impactará cada vez más en las estrategias de recintos culturales y turísticos, como los museos.

Por supuesto, hay algunas limitantes técnicas que pueden aparecer en el diseño y desarrollo de esta clase de aplicativos, como la capacidad de procesamiento y la calidad de las cámaras —que es muy variable en el promedio general de los usuarios—, lo que implica una constante optimización de los recursos y que puede ocasionar la reducción de algunos contenidos (por ejemplo en la geometría del modelado 3D o la duración de los audiovisuales). Sin embargo, como se mencionó al inicio del artículo, algunos de estos problemas para el desarrollo ya se han visto superados con las nuevas generaciones de teléfonos inteligentes, en los que se han incorporando tecnologías específicas para la visualización de RA, tales como lentes o procesadores gráficos especializados.

Como se estableció en la revisión de las fases del diseño de esta aplicación, las herramientas tecnológicas pueden realizarse desde su concepción con un sentido utilitario apegado a las necesidades del recinto cultural y su contexto. La museografía tiene en la RA una herramienta poderosa para expandir sus niveles de discurso, como se demostró con el desarrollo de la Museoguía, la cual contó con la producción de seis videos y más de diez minutos de infografías animadas que los visitantes pudieron consultar para profundizar sobre las fotografías que veían en el recorrido.

En la Museoguía citada se insertaron también 26 audios explicativos y complementarios al recorrido, los que además de justificar y explicar la presencia en el recorrido de las obras pictóricas que no contaban con una ficha en el sitio, brindaron información contextual y datos relevantes sobre personajes y otros elementos históricos a la vista en las salas; información que al visitante —tanto local como extranjero— podría pasarle desapercibida. De esta manera se les ofreció un nuevo nivel de descubrimiento en la visita.

Por otro lado, la posibilidad del visitante extranjero de tener en su propio dispositivo una traducción al recorrido del museo permitió que el recinto otorgara a sus usuarios mayor nivel de accesibilidad, dándole a la misma oportunidad de una experiencia interactiva.

Todo lo anterior, por supuesto, contribuye a la experiencia del visitante, mostrándole al usuario de la aplicación la importancia de las piezas que observa en el recorrido a través de los contenidos audiovisuales, con una explicación extendida de los temas que trata el recorrido y que mejora la comprensión del discurso del museo en comparación de una simple cédula o una limitada audioguía.

En conclusión —y como respuesta a la pregunta planteada— el desarrollo de aplicaciones con RA en el ámbito cultural efectivamente es una oportunidad que se abre para la museografía, ya que le permite contar con herramientas tecnológicas que funcionan como complemento al discurso de su recorrido a través de un espacio virtual que el visitante puede acceder a contenidos audiovisuales e interactivos especialmente diseñados para profundizar en los temas del museo o recinto cultural en donde se implementen.

Asensio, Mikel y Asenjo, Elena. Lazos de luz Azul Museos y Tecnologías 1, 2 y 3.0. Barcelona: UOC, 2011. Impreso.

Infopulse. "How does augmented reality affect the automotive industry today?", Infopulse.com. 23-01-19. Web. 23-12-21. <URL>.

Resnik, Jaqueline. "Destinos turísticos inteligentes, el nuevo concepto en viajes." Texto. Forbes Life. Forbes México, 06-11-16. Web. 15-12-21. <URL>.

INEGI. "Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2020," Tabulado. Inegi.org.mx. 2020. Web. 24-02-22 <URL>.

## José Emiliano Romero Barbosa

**Formación académica:** licenciado en Diseño Digital por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura.

**Actividad laboral:** enfocado a la conceptualización y el diseño de interfaz, cuenta con siete años de experiencia en la gestión y dirección de proyectos de diseño digital en el ámbito comercial y educativo como aplicaciones móviles, advergames, realidad aumentada, realidad virtual, interactivos y sitios web. Actualmente trabajando en proyectos y asesorías como agente freelance.

**Correo:** [narahari19@gmail.com](mailto:narahari19@gmail.com)

## Entretejidos. Revista de Transdisciplina y Cultura Digital

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, año 9, volumen 1, No. 17, Abril 2022 - Agosto 2022, es una publicación electrónica semestral editada por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura, S.C. con dirección en Av. Chapultepec No. 57, segundo piso, colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06040 en la Ciudad de México Tel. (55) 57094370, www.iconos.edu.mx, entretejidos@staff.iconos.edu.mx. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se den crédito a los autores y se licencien sus nuevas creaciones bajo condiciones idénticas y que siempre sean no comerciales. El objetivo de esta publicación es exponer los hallazgos y las perspectivas de toda la comunidad afin al espíritu y temática de esta publicación electrónica digital, orientada a difundir aportaciones de investigaciones relacionadas con la epistemología del pensamiento complejo y que reflexionen entorno a la cultura, así como con las producciones del ámbito de las tecnologías digitales, desde diferentes campos de estudio y a través de artículos originales, artículos de divulgación, revisiones críticas, estudios de casos, trabajos históricos, actualizaciones, reseñas y críticas.

### Aparición:

Abril 2022 – Agosto 2022 Año: 9 Volumen: 1 Número: 17-2022

ISSN: 2395-8154

### Comité Editorial

Dra. Julieta Haidar (ENAH)  
Dr. Julio César Schara (UAQ)  
Dra. Teresa Carbó (CIESAS)  
Dr. Diego Lizarazo (UAM-Xochimilco)  
Dr. Félix Beltrán (UAM- Azcapotzalco)  
Dr. Ignacio Aceves (UAM- Azcapotzalco)  
Dra. Graciela Sánchez (UACM)  
Dra. Graciela Martínez (UACM)  
Mtra. Rebeca Leonor Aguilar (EDINBA)  
Dra. Flor de Liz Pérez (UJAT)  
Dra. Bárbara Gamiño Alvarado (UG)  
Dr. Alfonso Pérez Sánchez (UG)

### Comité Editorial Internacional

Dra. Maria Papenfuss (Universidad de Leipzig)

### Equipo Editorial

Editor en jefe: Dr. J. Rafael Mauleón.  
Editora de programación: Mtra. Roselena Vargas.  
Diseño editorial: Dr. N. Tiberio Zepeda.  
Revisión editorial y entrevistas: Dra. Adriana Barragán.  
Diseño Web, de audios y audiovisuales: ICONOS Diseño.  
Redes sociales: Lic. Laura Alinne Rivero.  
Corrección de estilo: Lic. Alexandra Martínez.  
Traducción: Mtra. Maria Papenfuss.  
Firma vocal: Lic. Sofía Navarro  
Traducción a lenguas mexicanas: Universidad Intercultural del Estado de México.

### Relaciones públicas:

Mtro. Francisco Mitre.



**Objetivo:** publicación electrónica digital, orientada a difundir aportaciones notables de investigaciones relacionadas con la epistemología del pensamiento complejo y que reflexionen entorno a la cultura y las nuevas tecnologías, desde diferentes campos de estudio y a través de artículos originales, revisiones críticas, estudios de casos, trabajos históricos, actualizaciones y reseñas o críticas.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se den crédito a los autores y se licencien sus nuevas creaciones bajo condiciones idénticas y que siempre sean no comerciales.

**Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual  
CC BY-NC-SA**

