

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA



TESIS

**“Arquitectura inmersiva en los espacios de un museo, en el distrito
de Amarilis - Huánuco - Perú”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTA

AUTORA: Vargas Jara, Andrea Sheila

ASESORA: Rosario Ramon, Ciza Zarvia

HUÁNUCO – PERÚ

2025

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Proyecto arquitectónico
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Humanidades

Sub área: Arte

Disciplina: Arquitectura y urbanismo

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de arquitecta

Código del Programa: P08

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72890693

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 42806418

Grado/Título: Grado académico de magíster en
arquitectura del paisaje

Código ORCID: 0000-0002-4278-0426

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Barzola Gomez, Renato Edu	Maestro en gerencia pública	41570884	0000-0002-0745-3534
2	Millan Suarez, Dennis Leopoldo	Magister en gestión pública	19831341	0000-0002-1342-4801
3	Guerra Alvarado, John Manuel	Maestro en ciencias de la educación, con mención en docencia en educación superior e investigación	45925230	0000-0001-8476-7871

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE ARQUITECTO (A)**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día 05 del mes de SEPTIEMBRE del año 2025, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Renato Edu Barzola Gomez	(Presidente)
Mg. Dennis Leopoldo Millan Suarez	(Secretario)
Mg. John Manuel Guerra Alvarado	(Vocal)

Nombrados mediante la Resolución No 1796-2025-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **“ARQUITECTURA INMERSIVA EN LOS ESPACIOS DE UN MUSEO, EN EL DISTRITO DE AMARILIS – HUÁNUCO - PERÚ”**, presentada por el (la) Bachiller **VARGAS JARA, ANDREA SHEILA**

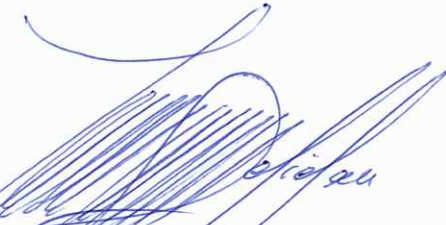
, para optar el Título Profesional de Arquitecto (a)

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADA por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de BUENO (Art. 47)

Siendo las 18:30 horas del día 05 del mes de SEPTIEMBRE del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


MG. RENATO EDU BARZOLA GOMEZ
DNI: 41570884
ORCID: 0000-0002-0745-3534
Presidente


MG. DENNIS LEOPOLDO MILLAN SUAREZ
DNI: 19831341
ORCID: 0000-0002-1342-4801
Secretario


ARQ. JHON MANUEL GUERRA ALVARADO
DNI: 45925230
ORCID: 0000-0001-8476-7871
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: ANDREA SHEILA VARGAS JARA, de la investigación titulada "Arquitectura inmersiva en los espacios de un museo, en el distrito de Amarilis - Huánuco - Perú", con asesor(a) CIZA ZARVIA ROSARIO RAMON, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1416-2024-D-FI-UDH del P. A. de ARQUITECTURA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 5 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 01 de septiembre de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

2

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

4

Submitted to Costa Rica Institute of
Technology

Trabajo del estudiante

1%

5

Submitted to Universidad Andina Nestor
Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

<1%

6

Anny del Mar Agamez Arias. "Modelos de
optimización para el diseño estratégico-
táctico de una red de transporte intermodal",
Universitat Politecnica de Valencia, 2021

Publicación

<1%

7

docplayer.es

Fuente de Internet

<1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO

D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA

D.N.I.: 71345687

cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

Al creador por su amor infinito y a mi familia nuclear.

A todos ustedes, dedico este logro, reflejo de amor, fe y gratitud.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad de Huánuco, por brindarme las herramientas académicas, el acompañamiento y el espacio para crecer como profesional y persona.

A mis maestros; por fomentar en mí, la pasión por el aprendizaje y por inspirarme a transformar cada idea en un aporte significativo para la sociedad.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	17
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	18
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	19
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	20
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	22
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	22
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	23
2.1.4. ARTÍCULOS INDEXADOS.....	23
2.2. BASES TEÓRICAS	24

2.2.1. ARQUITECTURA INMERSIVA	24
2.2.2. REALIDAD AUMENTADA EN LOS ESPACIOS	25
2.2.3. CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD AUMENTADA.....	26
2.2.4. REALIDAD MIXTA EN LOS ESPACIOS.....	26
2.2.5. CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD MIXTA EN LOS ESPACIOS	26
2.2.6. ARQUITECTURA INMERSIVA EN LOS MUSEOS	26
2.2.7. PERCEPCIÓN SENSORIAL EN UN MUSEO	27
2.2.8. PERCEPCIÓN ESPACIAL EN UN MUSEO	27
2.2.9. PERCEPCIÓN NATURAL EN UN MUSEO	27
2.2.10. LA ILUMINACIÓN EN UN MUSEO	27
2.2.11. HABITABILIDAD Y CONFORT SENSORIAL EN ESPACIOS INMERSIVOS	28
2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	28
2.4. HIPÓTESIS	29
2.5. VARIABLES	29
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
CAPÍTULO III	31
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1.1. ENFOQUE	31
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	31
3.1.3. DISEÑO	32
3.2. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	32
3.3. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	33
3.4. PROCESO METODOLÓGICO	33
CAPÍTULO IV.....	35
RESULTADOS	35
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	35
CAPÍTULO V.....	60
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60

CAPÍTULO VI.....	61
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	62
CAPÍTULO VII.....	63
PROPUESTA PROYECTO ARQUITECTÓNICO	63
7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	63
7.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	63
7.1.2. TIPOLOGÍA	63
7.2. ÁREA FÍSICA DE INTERVENCIÓN	64
7.2.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA A INTERVENCIÓN	65
7.2.2. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	65
7.3. ESTUDIO PROGRAMÁTICO	74
7.3.1. DEFINICIÓN DE USUARIOS.....	74
7.3.2. REGLAMENTO Y NORMATIVA	75
7.3.3. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	78
7.4. PROYECTO	81
7.4.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA	81
7.4.2. IDEA FUERZA O RECTORA	83
7.4.3. CRITERIOS DE DISEÑO, ESTRATEGIAS PROYECTUALES	85
7.4.4. DIAGRAMA DE RELACIONES	86
7.4.5. DIAGRAMA DE OCUPACIÓN DE ÁREA	88
7.4.6. MOODBOARD.....	88
7.4.7. ZONIFICACIÓN	90
7.4.8. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	92
7.4.9. PLANOS DE ESTRUCTURAS.....	93
7.4.10. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN, CORTES Y ELEVACIONES	96
7.4.11. MAQUETAS VIRTUALES	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
ANEXOS	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la investigación	30
Tabla 2 Leyenda general.....	35
Tabla 3 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	36
Tabla 4 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	37
Tabla 5 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	38
Tabla 6 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	39
Tabla 7 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	39
Tabla 8 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	40
Tabla 9 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	43
Tabla 10 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	44
Tabla 11 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	45
Tabla 12 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	46
Tabla 13 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	47
Tabla 14 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	48
Tabla 15 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	50
Tabla 16 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	51
Tabla 17 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	52
Tabla 18 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	53
Tabla 19 Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4).....	53
Tabla 20 Otras características / niveles (Escala 0–4).....	54
Tabla 21 Estadísticos descriptivos por dimensión	57
Tabla 22 Correlaciones de Spearman (ρ) entre dimensiones.....	58
Tabla 23 Potenciales de terreno.....	68
Tabla 24 Parámetros de terreno.....	74

Tabla 25 Cuadro de reglamento y normativa según necesidades generales y proyectuales.....	75
Tabla 26 Programa arquitectónico	78
Tabla 27 Resumen de ocupación del área.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4)	37
Figura 2 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	38
Figura 3 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	40
Figura 4 Porcentaje de cumplimiento de indicadores (Escala 0-4).....	41
Figura 5 Porcentaje de cumplimiento de otros indicadores (Escala 0-4)....	42
Figura 6 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	44
Figura 7 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	46
Figura 8 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	47
Figura 9 Porcentaje de cumplimiento de indicadores (Escala 0-4).....	48
Figura 10 Porcentaje de cumplimiento de otros indicadores (Escala 0-4)...	49
Figura 11 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	51
Figura 12 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	52
Figura 13 Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4).....	54
Figura 14 Porcentaje de cumplimiento de indicadores (Escala 0-4).....	55
Figura 15 Porcentaje de cumplimiento de otros indicadores (Escala 0-4)...	56
Figura 16 Mapa de Ubicación del Proyecto	64
Figura 17 Accesibilidad.....	66
Figura 18 Mapa de localización	67
Figura 19 Secciones de vías	67
Figura 20 Mapa de Riesgos	69
Figura 21 Sección de terreno	69
Figura 22 Topografía	70
Figura 23 Mapa de asolamiento del terreno.....	71
Figura 24 Abastecimiento de agua y desagüe	72
Figura 25 Mapa de Zonificación de Usos	73
Figura 26 Concepto de los ejes en propuesta.....	83
Figura 27 Concepto de la idea fuerza o rectora	84
Figura 28 Panel de estrategias proyectuales	86
Figura 29 Diagrama de relaciones	87
Figura 30 Diagrama de ocupación de área. Representa el porcentaje de ocupación de área de las zonas existentes en gráficos.....	88
Figura 31 Moodboard	89

Figura 32 Zonificación: Circulación vertical	90
Figura 33 Zonificación: Área administrativa y estacionamiento	90
Figura 34 Zonificación: Servicios generales.....	91
Figura 35 Zonificación: Área complementaria	91
Figura 36 Zonificación: Zona expositiva	91
Figura 37 Plano de ubicación y localización	92
Figura 38 Plano de estructuras - Sótano	93
Figura 39 Plano de estructuras - Primer nivel	94
Figura 40 Plano de estructuras - Segundo nivel	95
Figura 41 Plano de distribución – Sótano	96
Figura 42 Plano de distribución - Primer nivel.....	97
Figura 43 Plano de distribución - Segundo nivel.....	98
Figura 44 Plano de techos.....	99
Figura 45 Planteamiento general	100
Figura 46 Plano de elevación de proyecto- Vía Carretera central	101
Figura 47 Plano de elevación de proyecto - Vía Calle 01	102
Figura 48 Plano de cortes.....	103
Figura 49 Plotplan.....	104
Figura 50 Vista render de fachada - vía Carretera Central	105
Figura 51 Vista render de fachada - vía Carretera Central	106
Figura 52 Vista render de fachada - vía Carretera Central	107
Figura 53 Vista render - Plaza central.....	108
Figura 54 Vista render - Plaza central.....	109
Figura 55 Vista render de fachada - vía Calle 01.....	110
Figura 56 Vista render de ingreso - vía Carretera Central	111
Figura 57 Vista render - Plaza central.....	112
Figura 58 Vista render - Plaza de acceso	113
Figura 59 Vista render - Plaza de acceso	114
Figura 60 Vista render - Zona complementaria.....	115
Figura 61 Vista render - Zona complementaria.....	116
Figura 62 Vista render - Sala de realidad aumentada - Primer nivel	117
Figura 63 Vista render - Sala de realidad aumentada - Primer nivel	118
Figura 64 Vista render - Sala de realidad aumentada - Segundo nivel	119

Figura 65 Vista render - Galería de transición/realidad virtual - Primer nivel	120
Figura 66 Vista render - Sala de prototipado-Primer nivel	121
Figura 67 Vista render- Sala inmersiva realidad virtual permanente – Segundo nivel.....	122
Figura 68 Vista render - Área de ventas/Souvenirs	123
Figura 69 Vista render - Área de ventas/Souvenirs	124
Figura 70 Vista render – Comedor	125
Figura 71 Vista render - Galería de transición	126
Figura 72 Vista render - Galería de transición	127
Figura 73 Vista render - Faja marginal	128
Figura 74 Vista render - Faja marginal	129

RESUMEN

Esta tesis formula criterios de diseño inmersivo con el objetivo de enriquecer tanto la percepción sensorial como la comprensión del visitante en un museo. Para ello se analizan tres referentes internacionales —Museum of the Future (Dubái), Atelier des Lumières (París) y MAXXI (Roma)— a partir de documentación institucional y planimetrías, y se contrasta esa lectura con el contexto de Huánuco y, en particular, del distrito de Amarilis. Los casos revisados muestran que recorridos flexibles, capaces de adaptarse al ritmo del usuario, y sistemas de iluminación que acompañan los contenidos inmersivos favorecen la exploración y el aprendizaje. Asimismo, transiciones arquitectónicas que incorporan elementos naturales y las visuales hacia el río Huallaga contribuyen a una experiencia coherente y envolvente. La articulación de espacios dedicados a realidad virtual, aumentada y mixta incrementa la participación del público y refuerza su vínculo con los relatos expositivos. En consecuencia, se propone un proyecto museográfico inmersivo en Amarilis–Huánuco, con organización narrativa del recorrido, corredores paisajísticos e iluminación integrada y priorizando el confort sensorial. La meta es consolidar un equipamiento cultural con impacto educativo, social y turístico en la región.

Palabras claves: arquitectura inmersiva, museografía, realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta, recorrido y navegación.

ABSTRACT

This thesis outlines immersive design criteria intended to enhance visitors' sensory and cognitive engagement within a museum. Three international references—Museum of the Future (Dubai), Atelier des Lumières (Paris) and MAXXI (Rome)—are examined through institutional documentation and plans, and contrasted with the Huánuco context, particularly Amarilis.

Findings indicate that flexible circulation attuned to individual pacing and lighting systems synchronized with immersive content support exploration and experiential learning. Architectural transitions that draw on natural elements and the Huallaga River views contribute to a coherent, enveloping experience. Alternating VR, AR and MR areas deepens engagement and strengthens the connection with curatorial narratives.

Accordingly, the thesis proposes an Immersive Museum in Amarilis—Huánuco, organized as a narrative path with landscaped corridors and integrated lighting, using local, sustainable materials and prioritizing sensory comfort, so as to position the museum as a cultural, educational and touristic asset for the region.

Keywords: immersive architecture, museum design, virtual reality, augmented reality, mixed reality and wayfinding.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la museografía ha dejado atrás la lógica de la exhibición fija para privilegiar montajes inmersivos que estimulan la percepción y fortalecen los procesos de aprendizaje (Pine & Gilmore, 1999; Bitgood, 2013). La literatura señala, además, que la combinación de RV, RA y RM incrementa la motivación, el involucramiento afectivo y la recordación de contenidos (Falk & Dierking, 2013; Moussouri, 2015). No obstante, buena parte de estos avances se documenta en instituciones con altos recursos, mientras que persisten escasas referencias sobre adaptaciones en contextos regionales con identidades paisajísticas y culturales propias.

En Huánuco, la presencia del valle del Huallaga y las tradiciones de Amarilis abren la posibilidad de orientar la arquitectura museográfica hacia una inmersión situada. Sin embargo, aún son limitados los trabajos que articulen estrategias inmersivas ajustadas a las dinámicas de ciudades intermedias peruanas (Rodríguez & Pérez, 2018). Este vacío sustenta la motivación de la presente investigación, que organiza un marco de criterios para apoyar decisiones de diseño y valorar su pertinencia en el entorno local.

La tesis responde a ese desafío con tres aportes centrales: (1) establece un marco teórico riguroso sobre diseño inmersivo en museos; (2) sistematiza de referentes internacionales —Museo del Futuro (Dubái), La Halle de Culturespaces (París) y Museo MAXXI (Roma)— buenas prácticas en recorridos, atmósferas lumínicas y narrativas activas; y (3) traduce dichas estrategias al contexto huanuqueño mediante premisas de diseño que incorporan materiales locales, corredores paisajísticos y espacios modulares reconfigurables. Con ello, se busca enriquecer la experiencia sensorial y cognitiva del visitante, favorecer la inclusión y activar el desarrollo cultural y turístico de la región.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La arquitectura inmersiva aplicada a los museos se ha consolidado como una línea de transformación que supera el esquema de exhibición estática. Al incorporar recursos tecnológicos y estímulos sensoriales, el visitante deja de ser un observador pasivo y asume un rol protagónico dentro del relato expositivo.

En el plano internacional, múltiples experiencias demuestran el potencial de estos entornos. El Museum of Tomorrow en Río de Janeiro integró realidad aumentada para recrear metamorfosis temporales del planeta (Silva & Costa, 2017); en la Tate Modern de Londres, los recorridos con realidad virtual permiten acceder a obras imposibles de trasladar (Johnson, 2019); y en Barcelona, CaixaForum utiliza proyecciones 360° y escenarios envolventes para reconstruir paisajes históricos con alto grado de realismo (Martínez & López, 2020).

En el contexto peruano, instituciones como el Museo de Arte de Lima (MALI) —entre otros— han desarrollado aplicaciones puntuales de RV y RA orientadas a temas específicos, con el fin de articular el contenido con tecnologías inmersivas (Rubio & Díaz, 2020). No obstante, estas acciones suelen ser acotadas y no siempre se traducen en un diseño espacial integral.

La situación es distinta en ciudades intermedias como Huánuco, donde no existe aún un referente claro de museo inmersivo. Pese a contar con un inventario mayor a 26 recursos patrimoniales relevantes, la oferta museográfica vigente responde a esquemas convencionales: circulación lineal, escasa integración tecnológica y bajo nivel de mediación. Este panorama limita la conexión emocional del público con el patrimonio local y reduce el alcance educativo de las exposiciones.

Según Harada (2018), los estímulos multisensoriales facilitan la comprensión y la retención de la información al establecer puentes entre contenido, experiencia y entorno. En Huánuco, sin embargo, no se han explorado de forma sistemática propuestas museográficas que integren realidad virtual y aumentada, proyecciones inmersivas y sonido para ampliar la experiencia del visitante. Esta ausencia impide aprovechar los beneficios de la arquitectura inmersiva para democratizar la cultura y atraer nuevas audiencias.

A la luz de lo anterior, el proyecto plantea una intervención arquitectónica en un museo del distrito de Amarilis con enfoque inmersivo, combinando recorridos flexibles, atmósferas de iluminación dinámicas y tecnologías XR. El objetivo es generar experiencias multisensoriales, inclusivas y contextualizadas, que vinculen el discurso expositivo con la historia y el paisaje local. Se busca que la visita se convierta en un proceso de descubrimiento, emoción y memoria, y que el equipamiento fortalezca su impacto educativo y social en la región.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son las características de la arquitectura inmersiva en los espacios en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1 ¿Cuáles son las características espaciales de la realidad virtual en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?

PE2 ¿Cuáles son las características espaciales de la realidad aumentada en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?

PE3 ¿Cuáles son las características espaciales de la realidad mixta en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Describir las características de la arquitectura inmersiva en los espacios en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1 Describir las características espaciales de la realidad virtual en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.

OE2 Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.

OE3 Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Esta investigación se sustenta en un marco interdisciplinario que aborda la experiencia expositiva desde dos frentes complementarios: la economía de la experiencia (Pine & Gilmore, 1999) y la atención multisensorial en el ámbito museístico (Bitgood, 2013). Para Pine y Gilmore, los espacios culturales han de ir más allá de la mera exhibición de objetos y producir vivencias memorables; por su parte, Bitgood muestra que la atención sostenida del visitante depende de diseños que articulen de forma coherente estímulos visuales, sonoros y táctiles. Conjuntamente, estos aportes orientan la lectura de la arquitectura inmersiva no sólo como incorporación de tecnología, sino como la composición de elementos sensibles capaces de captar y mantener el interés del público.

En esa línea, la teoría de la presencia en entornos virtuales (Slater & Wilbur, 1997) y el concepto de affordances sensoriales (Gibson, 1979)

ofrecen criterios para analizar cómo RV, RA y RM generan inmersión. Slater y Wilbur distinguen dimensiones de presencia —sensorial, de acción y social— que ayudan a evaluar el grado de implicación del visitante; Gibson, por su parte, explica que los objetos y texturas del entorno brindan oportunidades de interacción que el usuario reconoce y utiliza de forma intuitiva.

De manera complementaria, la fenomenología arquitectónica de Pallasmaa (2005) pone el foco en la experiencia corporal del espacio y subraya el papel de la luz, la textura y el sonido en la construcción de atmósferas envolventes. A ello se suma la narrativa espacial (Casey, 1996), que interpreta los recorridos como estructuras discursivas capaces de guiar cognitivamente al visitante y convertir el tránsito en un relato progresivo.

Este armazón teórico, reforzado con estudios de caso sobre entornos inmersivos (Frontini, Maltese & Medaglia, 2020), brinda un sustento conceptual sólido para definir las premisas de diseño que se proponen. En síntesis, la tesis articula economía de la experiencia, atención multisensorial, presencia virtual y narratividad espacial para fundamentar, desde la teoría, la aplicación de la arquitectura inmersiva en el contexto de Huánuco.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Este proyecto aspira a convertirse en una referencia útil para futuras generaciones de arquitectos, especialmente considerando que en el contexto peruano aún hay escasa documentación sobre el diseño inmersivo en museos. Los resultados obtenidos podrían servir como base para la formulación de propuestas museográficas que integren la tecnología y la interacción como elementos centrales en la experiencia del usuario.

En consecuencia, esta investigación permitirá identificar los desafíos técnicos, espaciales y sociales asociados al diseño de espacios

inmersivos, y ofrecer soluciones prácticas que respondan a los nuevos requerimientos de los usuarios. Reformular el concepto de museo tradicional significa también replantear la forma en que el espacio comunica, educa y emociona.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El estudio adopta un **enfoque cuantitativo** apoyado en **hojas de medición estandarizadas** elaboradas para esta investigación. En ellas se codifican indicadores de **configuración espacial** (recorridos, atmósferas de luz, secuencias sensoriales y grado de interacción física) para cada dimensión inmersiva (**RV, RA y RM**). La información se obtuvo de **planos, secciones y alzados** de los tres museos analizados, además de fichas técnicas y material institucional que describen **dimensiones, distribución y sistemas de iluminación y control**.

Los puntajes consignados en escala **0–4** se procesaron en **Excel** y **SPSS** mediante **estadística descriptiva**; de forma exploratoria se evaluó la **correlación** entre dimensiones. Con ello se garantiza una base **trazable y replicable**, sustentada en **documentación oficial** y registros propios, sin requerir encuestas ni pruebas piloto con usuarios.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las condiciones urbanísticas y climatológicas del distrito de Amarilis pueden experimentar cambios durante el desarrollo del proyecto —por ejemplo, variaciones en el uso del suelo, modificaciones en la ribera del río Huallaga o nuevas disposiciones municipales— que alteren las premisas espaciales originalmente planteadas y requieran ajustes de diseño sobre la marcha.

Asimismo, las políticas culturales y normativas locales en torno a la preservación del patrimonio y la infraestructura museográfica están sujetas a revisiones y procesos de aprobación externa, lo que podría extender los plazos de implementación y condicionar aspectos como la intervención en

fachadas, el uso de materiales o la incorporación de instalaciones tecnológicas en espacios protegidos.

En el plano económico, la disponibilidad de fondos públicos y privados para equipamiento inmersivo y adecuación de espacios puede variar según prioridades institucionales y ciclos presupuestales, lo cual impacta la magnitud y el calendario de las obras y la adquisición de tecnologías de apoyo.

Por último, aunque esta tesis propone un marco de referencia basado en tres dimensiones espaciales (RV, RA y RM), la escasez de museos inmersivos en la región obliga a validar en el futuro estas pautas a través de estudios de campo y pruebas in situ con usuarios. Esta etapa de comprobación externa será clave para adaptar y perfeccionar los criterios de diseño ante factores reales de uso y contexto.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La viabilidad de esta investigación se fundamenta desde el punto de vista técnico en la disponibilidad de un conjunto homogéneo de hojas de medición estandarizadas, elaboradas de manera propia, que registran cuantitativamente variables arquitectónicas y tecnológicas de los casos internacionales y del contexto local. Estos datos pueden procesarse con las herramientas que ya manejo (Excel y SPSS), sin necesidad de adquirir nuevo software ni equipos especializados, y cuentan con respaldo documental en formatos digitales accesibles desde la biblioteca y los laboratorios de la universidad. En cuanto a la viabilidad física, al tratarse de una investigación de gabinete, no dependo de desplazamientos costosos ni de infraestructuras complejas: los laboratorios de informática, las salas de trabajo colaborativo y los recursos de la biblioteca digital proporcionan el espacio y el equipamiento necesarios para la codificación de datos, la elaboración de gráficos y la revisión de la literatura, respetando los plazos del ciclo lectivo. Respecto a la viabilidad económica, aprovecho licencias institucionales de software estadístico y las propias hojas de medición estandarizadas, por lo que los únicos costos asociados—impresiones puntuales y material de archivo—

están contemplados en el presupuesto de investigación, evitando así gastos imprevistos y garantizando la continuidad del proyecto.

Finalmente, desde la perspectiva académica y social, el estudio responde a una brecha en la literatura nacional sobre arquitectura inmersiva en ciudades intermedias peruanas, lo que le otorga relevancia y facilita el respaldo de asesores del programa de Arquitectura y del área de Investigación de la universidad. Este interés institucional, sumado a la pertinencia regional de un modelo replicable para Huánuco, asegura la retroalimentación de gestores culturales y docentes, así como la posibilidad de futuras colaboraciones, lo que refuerza la factibilidad y el impacto de la investigación en el ámbito museográfico regional.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En el plano internacional, diversos estudios han examinado el papel de las tecnologías inmersivas dentro de la arquitectura y el diseño expositivo. Wagemann (2022), en su trabajo sobre realidad virtual inmersiva para la enseñanza de arquitectura en la Universidad de Valencia, muestra que la RV favorece la colaboración y mejora la comprensión espacial, a la vez que subraya la necesidad de trabajar con flujos metodológicos claros y herramientas acordes al objetivo del proyecto.

En esa misma universidad, Francois (2016) destaca el potencial de la imagen 360° para conectar espacios, apoyar la toma de decisiones y fortalecer la interacción entre los distintos actores de un proyecto, señalando que este tipo de visualizaciones facilita el análisis en modelos tridimensionales.

De manera complementaria, Guan y Chen (2021) —en *Frontiers in Built Environment*— exploran la integración de VR y AR en arquitectura y señalan su utilidad para optimizar la comunicación entre proyectistas y usuarios, acelerar iteraciones y hacer más eficiente el proceso de diseño. Finalmente, Zhang, Zhang y Feng (2020) —en *Journal of Civil Engineering and Architecture*— proponen estrategias para generar entornos inmersivos mediante VR/AR, que incluyen la creación de recorridos virtuales, así como la incorporación de iluminación y sonido para favorecer la interacción en contextos cercanos a los reales.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

En el Perú, el uso de RV, RA y RM en arquitectura es todavía incipiente, con experiencias principalmente experimentales. Romani

(2023), desde el Centro de Capacitación y Exhibición de Arte Digital Immersive de la Universidad Ricardo Palma, plantea un modelo didáctico que activa de manera conjunta los sentidos visual, auditivo y háptico, apoyándose en principios High Tech y paramétricos. Por su parte, Ramírez (2021) —en la Universidad Continental— evalúa la RV como apoyo pedagógico para la composición volumétrica, encontrando mejoras en la comprensión espacial del estudiantado. Asimismo, Cruz (2023) aplica escenarios urbanos virtuales para analizar percepción, movilidad e interacción en espacios públicos, con miras a optimizar el diseño y el confort. En conjunto, estos trabajos muestran avances prometedores, aunque aún fragmentarios, sobre el potencial de las tecnologías inmersivas en el país.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

A nivel regional (Huánuco) no se ha identificado un estudio aplicado que integre arquitectura inmersiva y museografía de manera sistemática. Esta ausencia explica la brecha entre el patrimonio disponible y la experiencia museística actual, y refuerza la pertinencia de una propuesta que adapte VR/AR/RM a las condiciones culturales y paisajísticas de Amarilis —valle del Huallaga—, con énfasis en claridad de recorrido, control lumínico y apoyos informativos situados.

2.1.4. ARTÍCULOS INDEXADOS

Guan y Chen (2021), en su revisión publicada en *Frontiers in Built Environment*, analizan de forma integral cómo las tecnologías inmersivas —especialmente la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR)— están transformando el diseño arquitectónico y los procesos de investigación en este campo. Los autores sostienen que estas herramientas no solo modifican la manera de proyectar y visualizar ideas, sino que también fomentan una colaboración más efectiva entre arquitectos, diseñadores y clientes. Gracias a estas tecnologías, se facilita una comunicación más clara y una toma de decisiones más precisa dentro del proceso proyectual.

Por otro lado, Zhang, Zhang y Feng (2020), en un artículo publicado en *Journal of Civil Engineering and Architecture*, examinan diversas estrategias para crear experiencias arquitectónicas inmersivas a través de VR y AR. Entre los elementos analizados destacan la creación de entornos virtuales realistas, la incorporación de interacciones intuitivas y la utilización de estímulos sensoriales como sonido e iluminación. El estudio también presenta casos prácticos que demuestran cómo estas tecnologías han sido aplicadas con éxito en proyectos arquitectónicos, reforzando su potencial como herramientas de diseño y exploración espacial.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ARQUITECTURA INMERSIVA

La arquitectura inmersiva se entiende aquí como un enfoque proyectual que persigue entornos envolventes: el visitante no solo atraviesa el espacio, sino que participa activamente mediante estímulos sensoriales y tecnológicos integrados. Diversos autores (p. ej., Esposito, Maltese y Medaglia, 2020) coinciden en que estos entornos inmersivos facilitan una visualización e interacción con los proyectos realista, incluso antes de construirlos, al evaluar aspectos como iluminación o acústica. A su vez, Bitgood (2013) enfatiza que la atención sostenida del usuario es un recurso clave para diseñar recorridos, mientras Pine y Gilmore (1999) sitúan la economía de la experiencia como marco que trasciende la exhibición tradicional.

a. REALIDAD VIRTUAL EN LOS ESPACIOS

La realidad virtual (RV) se basa en simulaciones generadas por computador que el usuario vive desde dentro mediante dispositivos de visualización estereoscópica y seguimiento de movimiento (Steuer, 1992). Para Slater y Wilbur (1997), la presencia es esa sensación subjetiva de estar realmente en dicho entorno, y se compone de dimensiones sensorial, de acción y social. Estudios recientes (p. ej., Ebert, Krogge y Sarow, 2018)

documentan el uso de RV desde la década de 1980 en la formación profesional y diseño arquitectónico, destacando su capacidad para representar escenarios complejos y respaldar la toma de decisiones.

b. CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD VIRTUAL

Además de lo visual y auditivo, la RV puede incorporar estímulos hápticos y, en algunos casos, olfativos, con lo que se refuerza la inmersión multisensorial. Estas plataformas suelen ofrecer recorridos 360° con navegación libre o guiada, lo que facilita explorar proporciones, escala y atmósfera de un proyecto antes de su construcción.

c. CLASIFICACIÓN ESPACIAL DE LA REALIDAD VIRTUAL

Cabero y Fernández (2018) distinguen la RV inmersiva, que emplea HMDs para aislar casi por completo del entorno real, de la RV semiinmersiva, que utiliza múltiples pantallas y mantiene cierto grado de referencia tridimensional. Esta clasificación ayuda a elegir el nivel de inmersión apropiado según objetivos y recursos del proyecto.

2.2.2. REALIDAD AUMENTADA EN LOS ESPACIOS

La realidad aumentada (RA) superpone información digital al mundo físico en tiempo real, enriqueciendo la percepción sin sustituir el entorno tangible (Azuma et al., 2001). Billinghurst y Kato (1999) señalan que la precisión del registro depende de algoritmos de detección y de sensores de posicionamiento; los avances recientes han facilitado su aplicación en arquitectura y museografía.

2.2.3. CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD AUMENTADA

En museos, la RA permite capas de información contextual — modelos 3D, animaciones o datos interactivos— que se adaptan a la ubicación y movimiento del visitante (Milgram y Kishino, 1994). Un buen diseño procura transiciones fluidas para que lo digital y lo físico coexistan sin interferir con la organización espacial original.

2.2.4. REALIDAD MIXTA EN LOS ESPACIOS

La realidad mixta (RM) integra elementos reales y virtuales en un mismo entorno, de forma coherente, permitiendo interacciones simultáneas con ambos (Milgram y Kishino, 1994). Azuma (1997) sitúa la RM en un continuo entre RA y RV, y destaca la importancia de un registro espacial preciso y de la interacción en tiempo real para lograr experiencias verosímiles.

2.2.5. CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD MIXTA EN LOS ESPACIOS

En términos espaciales, la RM permite vincular objetos físicos con capas digitales que responden a la acción del usuario (tocar, mover, acercarse), manteniendo la coherencia tridimensional. Bien implementada, favorece exploraciones activas sin perder la legibilidad del lugar y potencia escenas inmersivas híbridas.

2.2.6. ARQUITECTURA INMERSIVA EN LOS MUSEOS

Jorge Wagensberg, desde el Museo de Ciencias de Barcelona, acuñó la idea de que está prohibido no tocar, para describir la transición hacia espacios donde la interacción es la regla (Wagensberg, 2020). En esa línea, Georgopoulos et al. (2019) señalan que el diseño inmersivo en museos se organiza en módulos y secuencias capaces de activar la memoria, favorecer la interpretación crítica y estimular el aprendizaje experiencial, con lo cual se crea un vínculo más profundo entre el visitante y los contenidos.

2.2.7. PERCEPCIÓN SENSORIAL EN UN MUSEO

La integración de sentidos —visión, audición, tacto y olfato— potencia la atención y la retención de información (Goldstein, 2018). Gibson (1979) introduce la idea de affordances sensoriales, retomada por Pallasmaa (2024) al remarcar que la arquitectura se vive con todo el cuerpo, y que esa vivencia es la que produce experiencias significativas.

2.2.8. PERCEPCIÓN ESPACIAL EN UN MUSEO

Percibir el espacio implica orientarse, reconocer relaciones y ubicar objetos respecto del cuerpo en movimiento. Kozlowski y Heagerty (2024) destacan habilidades como manipular objetos y navegar con fluidez; ambas son clave para diseñar recorridos claros que el visitante pueda seguir de forma intuitiva.

2.2.9. PERCEPCIÓN NATURAL EN UN MUSEO

La presencia de elementos naturales —vegetación, luz solar, texturas orgánicas— favorece la recuperación cognitiva y la conexión emocional con el entorno (Biederman & Vessel, 2006). Esa evidencia respalda decisiones como patios interiores, muros verdes o corredores ajardinados, que incrementan el bienestar durante la visita.

2.2.10. LA ILUMINACIÓN EN UN MUSEO

La iluminación condiciona la experiencia del público: incide en la visibilidad, la atmósfera y el estado emocional. Candela y Benavente (2019) proponen sistemas automatizados (por ejemplo, con diodos láser y control centralizado) para optimizar la conservación de las obras y, a la vez, ajustar la escena expositiva. Boyce (2014) demuestra que variables como la temperatura de color y la intensidad afectan la percepción de materiales y colores, por lo que deben calibrarse según el objetivo de cada sala.

2.2.11. HABITABILIDAD Y CONFORT SENSORIAL EN ESPACIOS INMERSIVOS

La habitabilidad reúne condiciones físicas, funcionales y emocionales que vuelven un espacio cómodo y accesible. Pallasmaa (2024) sostiene que un diseño verdaderamente inmersivo dosifica los estímulos para evitar la sobrecarga sensorial, incorporando zonas de transición, pausas narrativas y sistemas adaptativos de luz, sonido y temperatura.

Esta idea es esencial para los entornos inmersivos: la carga sensorial puede ser intensa, por lo que conviene regularla con cuidado para no generar fatiga. El confort implica entonces una gestión integral de sonido, iluminación, temperatura, movimiento e interacción, de modo que exista equilibrio entre estímulo y descanso. Espacios con elementos naturales en la tecnología (biofilia integrada), zonas de transición y pausas con estímulos modulables conducen a experiencias más gratas y sostenibles.

A ello se suma la habitabilidad emocional: cómo el ambiente incide en el estado de ánimo, la atención y el sentido de pertenencia. En los museos, esto se expresa cuando el visitante experimenta la exposición sin sentirse fuera de lugar ni abrumado. Por eso, un museo inmersivo debe considerar calidad del aire y confort térmico, iluminación adaptable (natural y artificial), acústica controlada, accesibilidad universal y señalética inclusiva, además de tránsitos claros y pausas sensoriales.

A partir de estos datosLa integración de estos factores permite construir una experiencia estética y tecnológica, pero también humana y acogedora, compatible con la diversidad de públicos y necesidades.

2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Diseño: Proceso creativo orientado a generar soluciones innovadoras que satisfagan necesidades específicas dentro de un contexto determinado (Hernández, 2000).

Necesidades espaciales: Son los requerimientos físicos, funcionales y perceptuales que deben cumplirse para garantizar que un espacio sea adecuado para las actividades humanas. Incluyen la distribución, la escala, la iluminación y la accesibilidad. Según Arquín (2004), la arquitectura existe precisamente para dar respuesta a estas necesidades.

Usuario: El usuario es toda persona que hace uso directo o indirecto de un espacio, servicio o producto, y cuya experiencia debe ser considerada en el proceso de diseño. Según el equipo de ARQHYS.com (2012), el usuario no necesariamente evalúa las características técnicas del producto, pero sí valora cómo este le facilita la vida, le resulta accesible y le genera bienestar. En arquitectura, esto implica diseñar espacios funcionales, seguros y significativos. Pedro Ramírez Vázquez, arquitecto mexicano, afirmó que los espacios están hechos para disfrutarse, no solo para verse.

Experiencia inmersiva: Es el nivel de implicación sensorial, cognitiva y emocional que un usuario experimenta al interactuar con un espacio. En arquitectura, implica que el visitante no solo observa el lugar, sino que lo vive con intensidad, gracias a elementos que estimulan sus sentidos de manera coordinada.

Recorrido Sensorial: Es la secuencia de espacios o estímulos que un usuario transita dentro de un proyecto arquitectónico, diseñada específicamente para generar una progresión emocional o sensorial. Combina luz, sonido, materiales y espacialidad para guiar la percepción del usuario.

2.4. HIPÓTESIS

La presente investigación no tiene hipótesis.

2.5. VARIABLES

Aunque este estudio no es de tipo experimental, se identifica una variable proyectual que guía las decisiones de diseño. Esta variable se mide en escala ordinal 0–4 y se analiza con estadística descriptiva. El estudio es univariable, con dimensiones: RV, RA y RM.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de la investigación

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	INDICADORES DE LA ARQ. INMERSIVA	MEDICIÓN
REALIDAD VIRTUAL	Es una simulación digital completamente inmersiva que sustituye el mundo real por uno virtual.	1. inmersión 2. Espacialidad 3. Navegación 4. Interactividad 5. Fluidez	Escala ordinal
REALIDAD AUMENTADA	Es la superposición de elementos digitales sobre el entorno real, sin sustituirlo.	6. Superposición 7. Precisión 8. Accesibilidad 9. Interactividad 10. Narrativa	Escala ordinal
REALIDAD MIXTA	Es la integración del mundo real y virtual, donde ambos interactúan en tiempo real y de forma coherente.	11. Fusión 12. Impacto visual 13. Exploración 14. Interactividad 15. Accesibilidad	Escala ordinal

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarca como una **investigación básica**, entendida, según Hernández, Fernández y Baptista (2024), como aquella cuyo fin es la generación y profundización de conocimientos teóricos sin exigir una aplicación inmediata de los resultados. En este sentido, el estudio se centra en los fundamentos de la arquitectura inmersiva aplicada a espacios culturales, con el propósito de ampliar la comprensión de cómo los recursos sensoriales, tecnológicos y espaciales pueden integrarse en una propuesta arquitectónica de corte vivencial, sin implicar necesariamente su implementación a corto plazo (Hernández et al., 2024).

3.1.1. ENFOQUE

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, pues se centra en medir la variable arquitectura inmersiva a través de tres dimensiones espaciales: realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA) y realidad mixta (RM). Para ello, la información se codificó en hojas de medición estandarizadas, que recogen indicadores sobre configuración espacial —recorridos, atmósferas de luz, secuencias sensoriales y grado de interacción física— propios de cada dimensión.

A partir de estos datos se realizó estadística descriptiva y una exploración correlacional con el fin de reconocer patrones y vínculos entre dimensiones. El interés no está en la tecnología por sí misma, sino en cómo su presencia incide en la percepción y vivencia del espacio museográfico.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El nivel es descriptivo: se busca caracterizar con precisión los rasgos fundamentales de la arquitectura inmersiva, atendiendo a su

configuración espacial, al efecto en la percepción del usuario y a su integración con tecnologías interactivas en contextos museográficos.

3.1.3. DISEÑO

De acuerdo con Hernández et al. (2021), la investigación descriptiva permite reconocer fenómenos, interpretarlos en su contexto y establecer relaciones que sirvan de base para nuevas propuestas. En este caso, se describe el fenómeno arquitectónico para fundamentar una solución proyectual con relevancia y pertinencia local.

- **Tipo de estudio: no experimental, transversal y proyectual.**
- **No experimental:** no se manipulan variables en un entorno controlado.
- **Transversal:** el análisis se realiza en **un momento determinado**, dentro del marco de la propuesta arquitectónica.
- **Proyectual:** el proceso culmina con una propuesta de anteproyecto orientada a resolver un problema del contexto (distrito de Amarilis, Huánuco). Este tipo de estudio es propio de disciplinas creativas, donde el conocimiento se construye mediante la aplicación práctica de conceptos y teorías.

3.2. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para reunir los datos se emplearon técnicas e instrumentos acordes con los objetivos del proyecto y con las dimensiones definidas.

Técnica: Observación

Siguiendo a José Supo (2020) en el contexto arquitectónico, la observación estructurada permite registrar de forma sistemática la presencia de indicadores espaciales y funcionales. Para ello se utilizaron hojas de medición estandarizadas, construidas a partir de categorías específicas y criterios previamente establecidos. Cabe destacar que esta técnica no se limita a percepciones subjetivas del investigador; exige un protocolo objetivo, con guías claras y registros estructurados.

Instrumento: Hojas de medición estandarizadas

En línea con Bernal C. (2010), la observación estructurada implica identificar elementos clave del objeto de estudio mediante una recolección organizada y meticulosa, reduciendo sesgos externos y asegurando el cumplimiento de los objetivos. Asimismo, Arias, J. (2021) señala que cuando se requiere información específica sobre un objeto determinado, se aplican criterios medibles y definidos de antemano; eso es exactamente lo que se hizo en esta investigación.

3.3. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

El tratamiento de los datos se desarrolló mediante matrices comparativas y gráficos derivados de las hojas estandarizadas, orientados a extraer información relevante de los casos y de los referenciales revisados. Este proceso permitió definir criterios arquitectónicos aplicables al diseño del anteproyecto.

Los puntajes de cada sala se volcaron en Excel 365 (escala ordinal 0–4). Para cada indicador y cada museo se calcularon medidas de tendencia central (media y mediana), así como el rango (máximo–mínimo), con el objetivo de describir la distribución general de resultados y detectar asimetrías.

Con el fin de explorar la relación entre las dimensiones (RV, RA y RM), se aplicó la correlación de Spearman (ρ), adecuada para datos ordinales. Cuando correspondió, se reportó también el p-valor bilateral, a modo de referencia sobre la evidencia estadística de la asociación observada.

3.4. PROCESO METODOLÓGICO

El desarrollo metodológico de esta investigación se organiza en las siguientes etapas:

1. **Formulación del problema** y delimitación del objeto de estudio.

2. **Revisión bibliográfica** y análisis de teorías sobre arquitectura inmersiva, percepción sensorial y experiencia del usuario.
3. **Análisis de casos referenciales** aplicables al enfoque del proyecto.
4. **Observación del sitio** y reconocimiento de sus condiciones físicas, ambientales y culturales.
5. **Síntesis de criterios de diseño** a partir de la información recolectada.
6. **Desarrollo del anteproyecto arquitectónico**, considerando el entorno, los usuarios y los lineamientos del diseño sensorial.
7. **Representación gráfica** del proyecto: planos, maquetas digitales, vistas renderizadas y recorridos virtuales, según corresponda.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

En el presente capítulo se detallan los hallazgos obtenidos tras la aplicación de hojas de medición estandarizadas, a tres museos internacionales seleccionados por integrar arquitectura inmersiva en sus propuestas espaciales. El propósito principal fue examinar las estrategias de diseño arquitectónico que enriquecen la experiencia del usuario en entornos museográficos innovadores.

Para ello, la información fue organizada en tres ejes temáticos: **realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta**, no solo como tecnologías aplicadas, sino como fundamentos para la configuración espacial. Cada dimensión fue analizada mediante indicadores específicos relacionados con la forma en que se organiza el espacio, el recorrido, el estímulo sensorial, la interacción con el usuario y la tecnología implementada.

El análisis se realizó con **métodos descriptivos e inferenciales** (medias, rangos y correlaciones de Spearman) aplicados a las escalas ordinales de las hojas de medición estandarizadas.

Se presentan los resultados de cada dimensión analizada.

Tabla 2

Leyenda general

Nivel	Valoración	%
0	Nulo	0%
1	Bajo	25%
2	Medio	50%
3	Medio – Alto	75%
4	Alto	100%

La Tabla 3, establece una escala numérica de cinco niveles que cuantifica la presencia y calidad de las funciones de nuestras tres dimensiones en el espacio.

El nivel **0 (Nulo)** indica la ausencia total de recursos de realidad virtual; el nivel **1 (Bajo)** señala una implementación inicial con funcionalidades muy limitadas; el nivel **2 (Medio)** describe una aplicación adecuada pero todavía básica; el nivel **3 (Medio–Alto)** refleja una experiencia inmersiva avanzada, aunque con margen de mejora; y el nivel **4 (Alto)** denota una integración completa y coherente de todos los componentes. Esta graduación permite comparar sistemáticamente cada caso de estudio y dimensionar la profundidad de la inmersión virtual.

OBJETIVO 1: DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD VIRTUAL EN UN MUSEO, PARA EL DISTRITO DE AMARILIS - HUÁNUCO – PERÚ.

1. D1-R1:

- PROYECTO: Museo del Futuro (Dubái)
- ESPACIO DE ESTUDIO: Tomorrow Today – Piso: 2 – Exposición temática
- Dimensión: Realidad virtual

Tabla 3

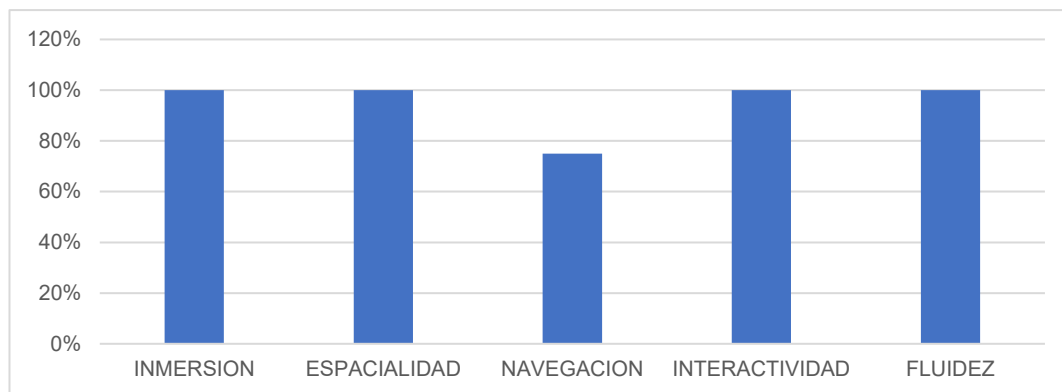
Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Descripción del desempeño	Nivel alcanzado
Inmersión	Integración plena de tecnologías inmersivas que activan la participación multisensorial.	4/4
Espacialidad	Espacios modulares, adaptables a nuevas experiencias sin perder coherencia espacial.	4/4
Navegación	Circulación libre con apoyo digital; requiere mayor estructuración jerárquica.	3/4
Interactividad	Alta participación del usuario mediante interfaces táctiles, sensores y RA.	4/4

Fluidez	Transiciones entre áreas inmersivas bien logradas mediante luz, sonido y continuidad temática.	4/4
---------	--	-----

Figura 1

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0-4)



Interpretación: Cuatro indicadores alcanzan el nivel máximo (4/4)—inmersión, espacialidad, interactividad y fluidez—, lo que confirma una experiencia robusta. **Navegación** queda en 3/4: permite circulación libre, pero requiere **jerarquía de recorridos** más clara para orientar al visitante.

Tabla 4

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Tamaño de texto ajustable	3	Disponible en pantallas táctiles, favoreciendo la legibilidad.
Control por gestos / voz	2	Algunas instalaciones permiten interacción por gestos, pero no en su totalidad.
Accesibilidad física	3	Infraestructura adaptada con rampas, espacios amplios y señalética adecuada.

Interpretación. El conjunto presenta una buena usabilidad: el tamaño de texto ajustable (3/4) favorece la legibilidad en pantallas, y la accesibilidad física (3/4) muestra una infraestructura adaptada (rampas, espacios amplios, señalética). El punto más débil es el control por gestos/voz (2/4), presente solo en parte de las instalaciones, lo que limita modalidades de interacción sin contacto. En términos de experiencia, el sistema es consistente y accesible,

pero requiere ampliar canales de interacción hands-free para complementar las interfaces táctiles.

2. D1-R2:

- PROYECTO: **Atelier des Lumières** (Paris)
- ESPACIO DE ESTUDIO: La Halle – Exposición temática
- Dimensión: Realidad virtual

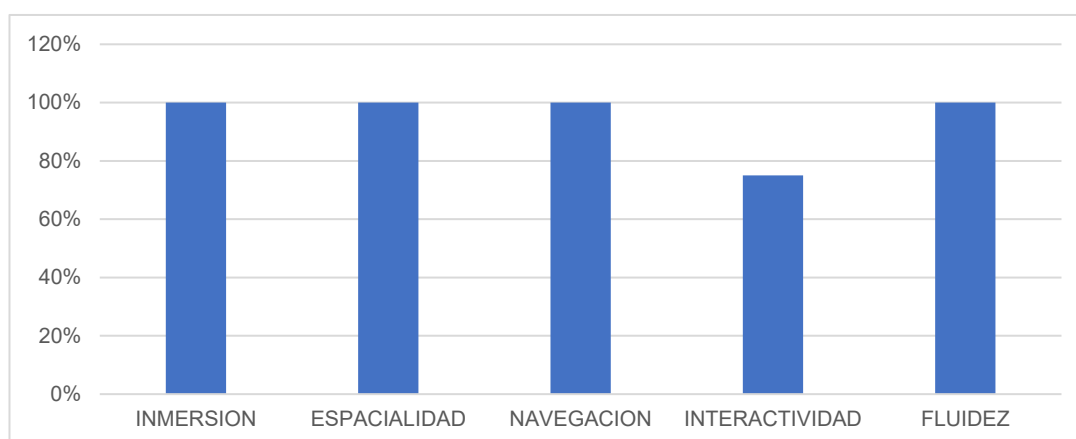
Tabla 5

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Descripción del desempeño	Nivel alcanzado
Inmersión	Experiencia envolvente mediante proyecciones 360°, sincronizadas con música y animaciones.	4/4
Espacialidad	Techos altos y espacios amplios permiten una proyección profunda.	4/4
Navegación	Exploración libre sin rutas fijas, variedad de ángulos y alturas.	4/4
Interactividad	Sin interacción directa, pero con disposición espacial que activa al cuerpo.	3/4
Fluidez	Transiciones visuales fluidas, efectos continuos y ambientación sonora progresiva.	4/4

Figura 2

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)



Interpretación: La experiencia es altamente inmersiva: inmersión, espacialidad y fluidez logran 4/4. La navegación libre refuerza la exploración

del espacio, mientras que la interactividad (3/4) es más corporal que manipulativa.

Tabla 6

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Ajuste de escala / tamaño de texto	3	La narrativa es visual y artística, no hay textos modificables o ajustables.
Control por gestos / voz	1	No se utiliza tecnología de sensores o comandos de voz para la interacción.
Accesibilidad física	3	Espacio accesible con rampas, señalización, sillas de ruedas y personal de apoyo.

Interpretación: Se mantiene una **usabilidad robusta**: **accesibilidad** y **ajuste de escala** alcanzan **3/4**, suficientes para lectura y tránsito. El **control por gestos/voz** no está implementado (**1/4**), por lo que la interacción no táctil es mínima. El énfasis del caso recae en la potencia visual de la narrativa antes que en interfaces avanzadas.

3. D1-R3:

- PROYECTO: **MUSEO MAXXI** (Italia)
- ESPACIO DE ESTUDIO: ESPACIOS DE EXHIBICIÓN (Nivel 01/02)
- Dimensión: Realidad virtual

Tabla 7

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Descripción del desempeño	Nivel alcanzado
Inmersión	El espacio permite instalaciones envolventes, pero no es inmersivo por sí mismo.	3/4
Espacialidad	Las salas presentan una espacialidad fluida, sin esquinas rígidas ni límites visuales estrictos, lo que permite una integración armónica de lo expositivo.	3/4
Navegación	Aunque la circulación es libre, la arquitectura genera recorridos suaves que conducen de una sala a otra sin cortes abruptos, favoreciendo la continuidad.	3/4

Interactividad	Algunas exhibiciones temporales incorporan elementos interactivos (pantallas táctiles, realidad aumentada), aunque no es una condición constante.	2/4
Fluidez	Transiciones visuales fluidas, efectos continuos y ambientación sonora progresiva.	3/4

Interpretación: El desempeño es **medio-alto** y equilibrado: **inmersión, espacialidad, navegación y fluidez** se sitúan en **3/4**, configurando recorridos suaves y una lectura continua del espacio. La **interactividad** queda en **2/4**, presente solo en algunas exhibiciones temporales. En conjunto, el caso ofrece una experiencia envolvente estable, con participación del visitante más limitado que en otros ejemplos.

Figura 3

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)

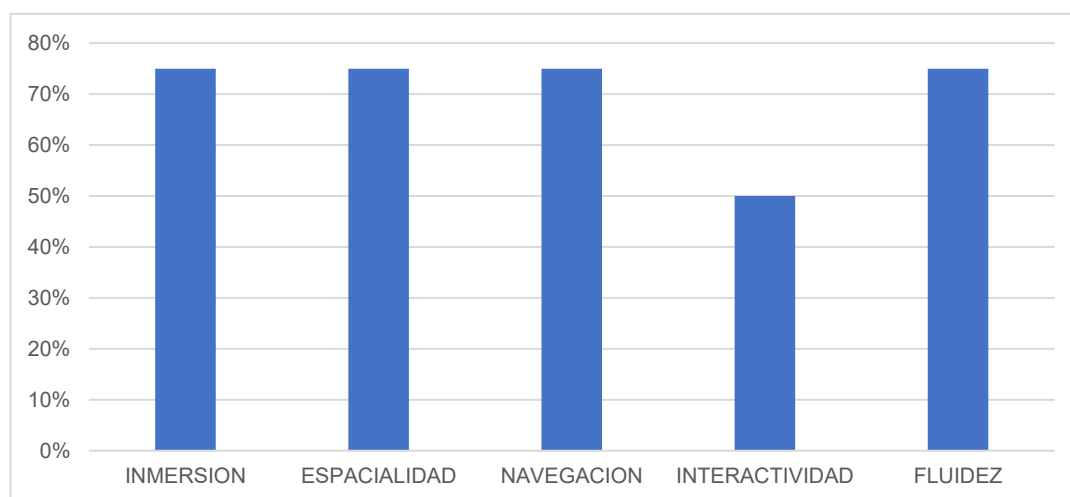


Tabla 8

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Ajuste de escala / tamaño de texto	3	Las exposiciones pueden integrar textos digitales y físicos de lectura accesible, aunque depende del diseño de cada curaduría.
Control por gestos / voz	1	No se utilizan sensores de movimiento para interactuar directamente con las obras.
Accesibilidad física	3	El museo cumple con normativas de accesibilidad: rampas, ascensores, señalética

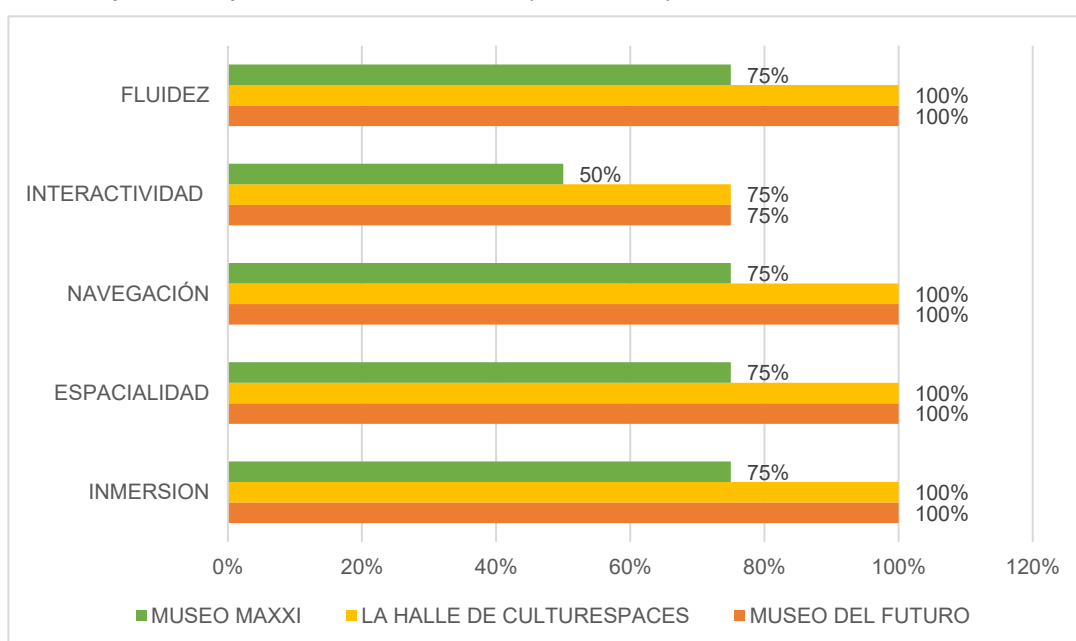
inclusiva, y circulación sin obstáculos en salas amplias.

Interpretación: Las condiciones de **lectura** y **accesibilidad** son consistentes (**3/4**), compatibles con diferentes montajes curatoriales. El **control por gestos/voz** no se utiliza (**1/4**), por lo que la interacción depende de soportes táctiles o contemplativos. El caso prioriza continuidad espacial y claridad expositiva por encima de interfaces sin contacto.

4. Conclusión comparativa de realidad virtual

Figura 4

Porcentaje de cumplimiento de indicadores (Escala 0–4)



Interpretación: Los resultados muestran que cada museo asume la RV con un enfoque propio. En el Museum of the Future, la inmersión se obtiene mediante una integración temprana de tecnología avanzada y una espacialidad modular, apoyada en IA y sensores, que habilita libertad total de recorrido y una experiencia continua.

En el Atelier des Lumières (operado por Culturespaces), el acento está en el impacto arquitectónico a través de proyecciones envolventes y sonido sincronizado. Se aprovecha la preexistencia del contenedor como escenario;

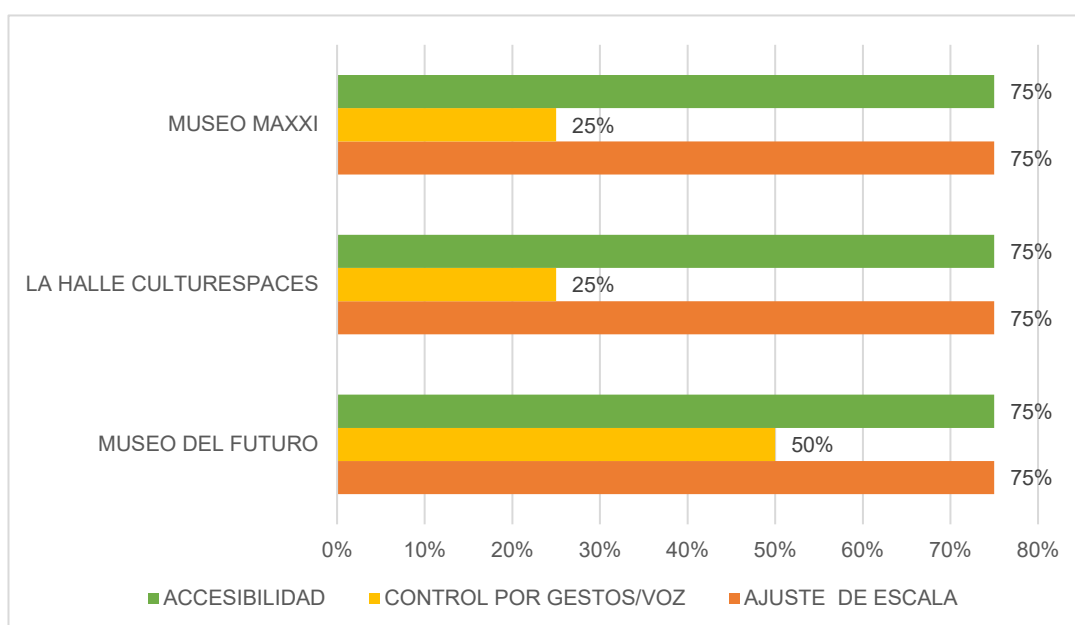
aunque la interacción no es directa, el visitante se implica emocionalmente a partir de una secuencia de escenas que crece progresivamente.

Por su parte, el MAXXI emplea la RV como capa complementaria al discurso curatorial. El museo prioriza la continuidad espacial, la circulación legible y la integración arquitectónica; la tecnología aparece como recurso opcional, sin alterar la esencia material del diseño.

En conjunto, esta comparación confirma que la arquitectura inmersiva basada en RV no responde a un único modelo. Más bien, se adapta a distintos grados de intensidad, a diversas escalas y a estrategias sensoriales que se ajustan a la narrativa expositiva de cada institución.

Figura 5

Porcentaje de cumplimiento de otros indicadores (Escala 0–4)



Interpretación: La figura 5, presenta un análisis comparativo de tres indicadores complementarios (accesibilidad, control por gestos/voz y ajuste de escala) dentro de experiencias museísticas basadas en realidad virtual, evaluadas en tres referentes internacionales: el Museo MAXXI (Roma), Atelier des Lumières (París) (París) y el Museo del Futuro (Dubái).

- **Accesibilidad:** Se observa una calificación homogénea (nivel 3) en los tres casos, lo cual evidencia un cumplimiento satisfactorio en cuanto

a la inclusión y facilidad de acceso físico y sensorial en los entornos virtuales evaluados.

- **Control por gestos/voz:** Este indicador muestra un rendimiento más bajo. El Museo MAXXI y La Halle Culturespaces alcanzan un nivel 1, indicando una integración limitada o parcial de este tipo de interacción avanzada. En cambio, el Museo del Futuro destaca con un nivel 2, lo que sugiere una mayor incorporación de estas tecnologías, aunque aún perfectible.
- **Ajuste de escala:** Todos los museos analizados alcanzan el nivel máximo (3), reflejando una correcta adecuación de los contenidos digitales al entorno arquitectónico, tanto a nivel de dispositivos como de proyección espacial.

Este análisis permite identificar que, si bien existe un desarrollo notable en accesibilidad y escala, aún hay oportunidades de mejora en la implementación de controles por voz o gestuales, especialmente para enriquecer la inmersividad e interactividad dentro de experiencias XR o de realidad virtual aplicadas a la arquitectura cultural.

OBJETIVO 2: DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LA REALIDAD AUMENTADA EN UN MUSEO, EN EL DISTRITO DE AMARILIS - HUÁNUCO – PERÚ.

1. D2-R1:

- PROYECTO: Museo del Futuro (Dubái)
- ESPACIO DE ESTUDIO: Tomorrow Today – Piso: 2 – Exposición temática
- Dimensión: Realidad Aumentada

Tabla 9

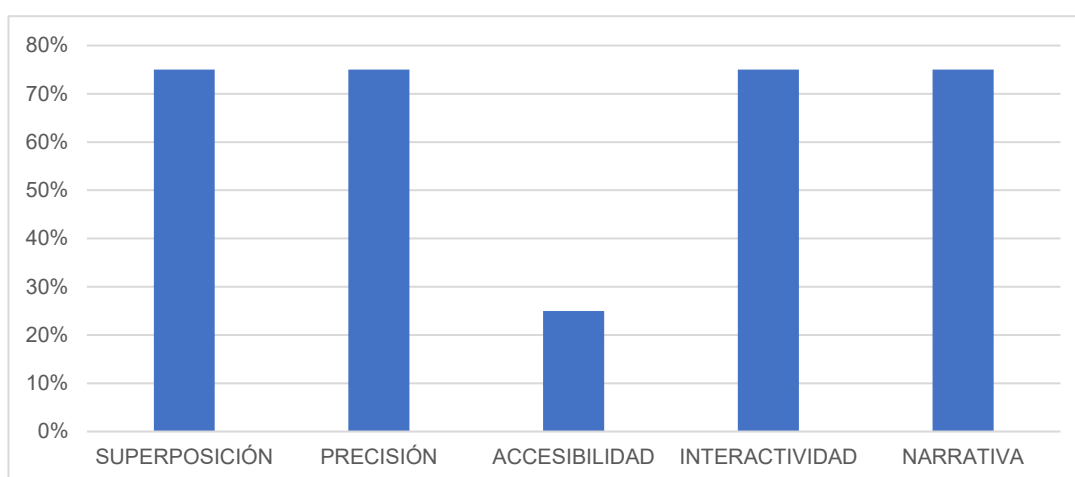
Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Ítem	Presencia
Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?	3

Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?	3
Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?	1
Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?	3
Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?	3

Figura 6

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)



Interpretación: La RA muestra un **buen desempeño técnico** en **superposición** y **precisión** (3/4), con elementos bien alineados y definidos sobre el entorno real; también destacan **interactividad** y **narrativa** (3/4), lo que aporta claridad informativa y acciones básicas del usuario. El punto débil es **accesibilidad** (1/4), lo que sugiere que la experiencia no está pensada para múltiples dispositivos o requiere configuraciones que limitan su uso por públicos diversos. En conjunto, la RA funciona como **capa informativa estable** más que como sistema ampliamente distribuible.

Tabla 10

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado		Presencia	Observación
Compatible	con distintos dispositivos	1	La instalación está concebida como una experiencia fija en un espacio monumental, sin integración en dispositivos personales.

Ajuste de escala / tamaño de texto	3	Los elementos digitales se adaptan a grandes superficies, respetando la escala de la estructura industrial.
Facilidad de instalación y uso	3	La puesta en marcha está a cargo de profesionales, lo que garantiza un montaje intuitivo y una experiencia fluida para el visitante.
Interacción sin contacto físico	3	Se disfruta de manera pasiva mediante la observación, sin requerir contacto directo con la tecnología.

Interpretación: Las características complementarias refuerzan la lectura anterior: la instalación es fija y no multiplataforma (compatibilidad con dispositivos = 1/4), pero trabaja con escalas grandes y montaje profesional (ambos 3/4), asegurando fluidez en sala. La interacción sin contacto aparece como experiencia principalmente observacional (3/4, pasiva), coherente con un dispositivo monumental que prioriza la contemplación sobre el uso personal.

2. D2-R2:

- PROYECTO: **Atelier des Lumières** (Paris)
- ESPACIO DE ESTUDIO: La Halle – Exposición temática
- Dimensión: Realidad aumentada

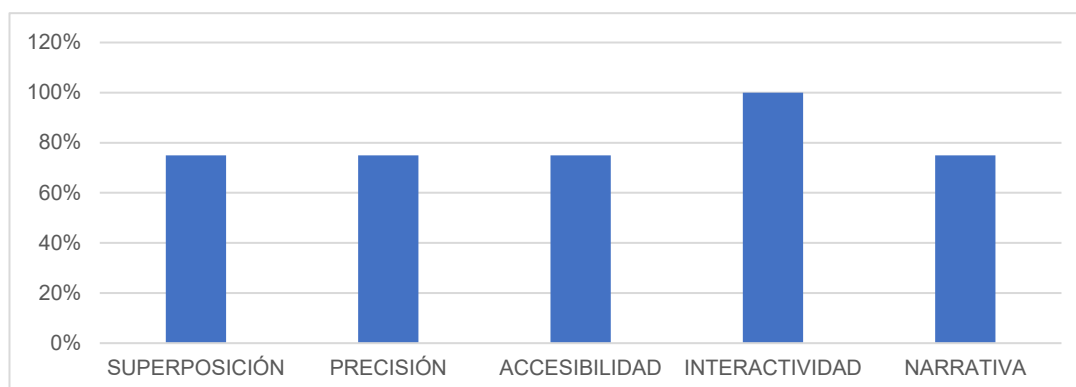
Tabla 11

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Ítem	Presencia
Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?	3
Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?	3
Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?	3
Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?	1
Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?	3

Figura 7

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)



Interpretación: El caso mantiene buen alineamiento y definición de los contenidos aumentados (superposición y precisión = 3/4) y una narrativa clara (3/4). Se observa mejor accesibilidad (3/4) frente al caso anterior, lo que facilita su uso por distintos públicos. La interactividad es baja (1/4), por lo que la participación del visitante sigue siendo más contemplativa que manipulativa. En síntesis, la RA cumple una función explicativa sólida, con margen para profundizar la acción del usuario.

Tabla 12

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Compatible con distintos dispositivos	1	La instalación es fija en un espacio monumental, sin integración con dispositivos personales.
Ajuste de escala / tamaño de texto	3	Los elementos digitales se adaptan a grandes superficies, respetando la escala arquitectónica.
Facilidad de instalación y uso	3	El montaje profesional garantiza una experiencia fluida e intuitiva.
Interacción sin contacto físico	3	El usuario observa sin necesidad de contacto físico.

Interpretación: A nivel operativo, vuelve a predominar el **formato monumental fijo** (compatibilidad con dispositivos = 1/4), con **ajuste de escala y facilidad de instalación** adecuados (3/4), y una **interacción sin contacto** basada en la **observación** (3/4). El conjunto se orienta a **grandes superficies** y montaje especializado, más que a experiencias personales en múltiples soportes.

3. D2-R3:

- PROYECTO: **MUSEO MAXXI** (Italia)
- ESPACIO DE ESTUDIO: ESPACIOS DE EXHIBICIÓN (Nivel 01/02)
- Dimensión: Realidad aumentada

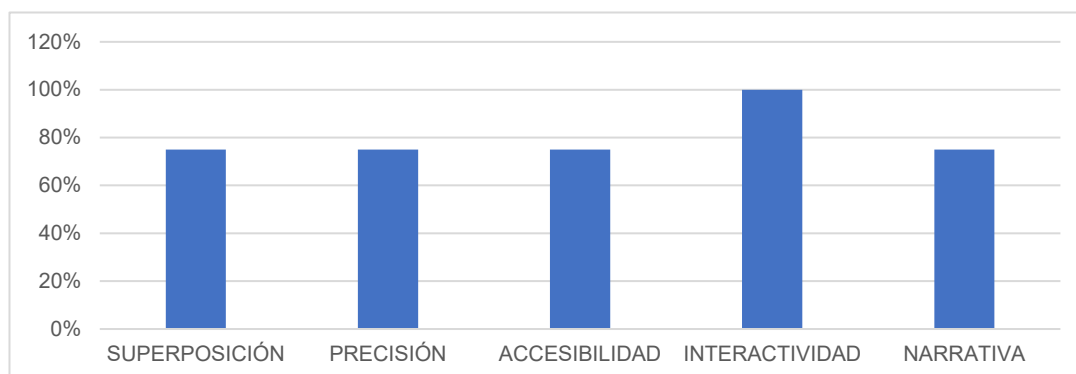
Tabla 13

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Ítem	Presencia
Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?	3
Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?	3
Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?	3
Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?	1
Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?	3

Figura 8

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)



Interpretación: La RA del MAXXI muestra un desempeño alto y consistente en alineación con el entorno (superposición = 3), nitidez de modelos (precisión = 3), facilidad de uso (accesibilidad = 3) y claridad informativa (narrativa = 3). El punto débil vuelve a ser la **interactividad (1)**: la experiencia es mayormente guiada/observacional, con escasa manipulación directa del contenido aumentado. En conjunto, el perfil es robusto-contemplativo: buena lectura y despliegue, pero poca agencia del usuario.

Tabla 14

Otras características / niveles (Escala 0–4)

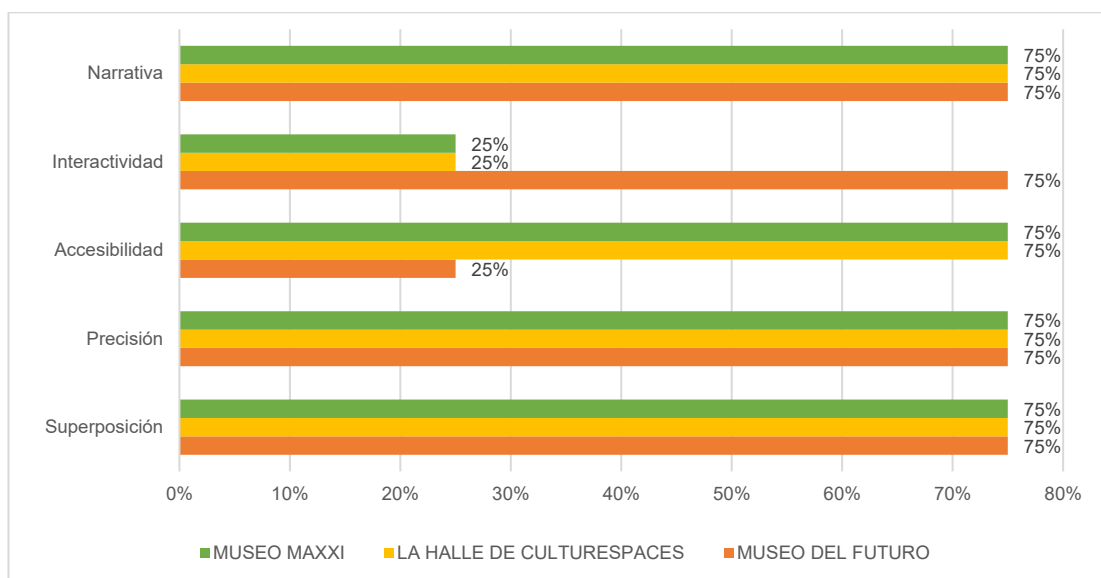
Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Compatible con distintos dispositivos	1	La RA está integrada en instalaciones específicas dentro del museo, no en móviles personales.
Ajuste de escala / tamaño de texto	3	La proyección y visualización se adapta al diseño arquitectónico del museo.
Facilidad de instalación y uso	3	Se accede de forma asistida por personal o mediante soportes preparados.
Interacción sin contacto físico	3	Permite experiencias inmersivas mediante gestos o sensores, sin necesidad de tocar.

Interpretación: Las condiciones complementarias refuerzan ese patrón: baja compatibilidad con dispositivos personales (1), pero buen ajuste de escala a la arquitectura (3), acceso asistido y fluido (3) e interacción sin contacto (3). Es decir, la RA está optimizada para un montaje expositivo fijo y bien integrado al espacio, más que para usos BYOD (bring-your-own-device).

4. Conclusión comparativa de realidad aumentada

Figura 9

Porcentaje de cumplimiento de indicadores (Escala 0–4)



Interpretación: Los resultados permiten observar que los tres museos adoptan la realidad aumentada con diferentes niveles de integración y protagonismo dentro del espacio arquitectónico.

El **Museo del Futuro** presenta una aplicación integral y estratégica de la RA, incorporándola como parte esencial del diseño expositivo. La arquitectura ha sido concebida para permitir superposiciones digitales, rutas interactivas y una narrativa espacial continua, lo que genera una alta participación del visitante.

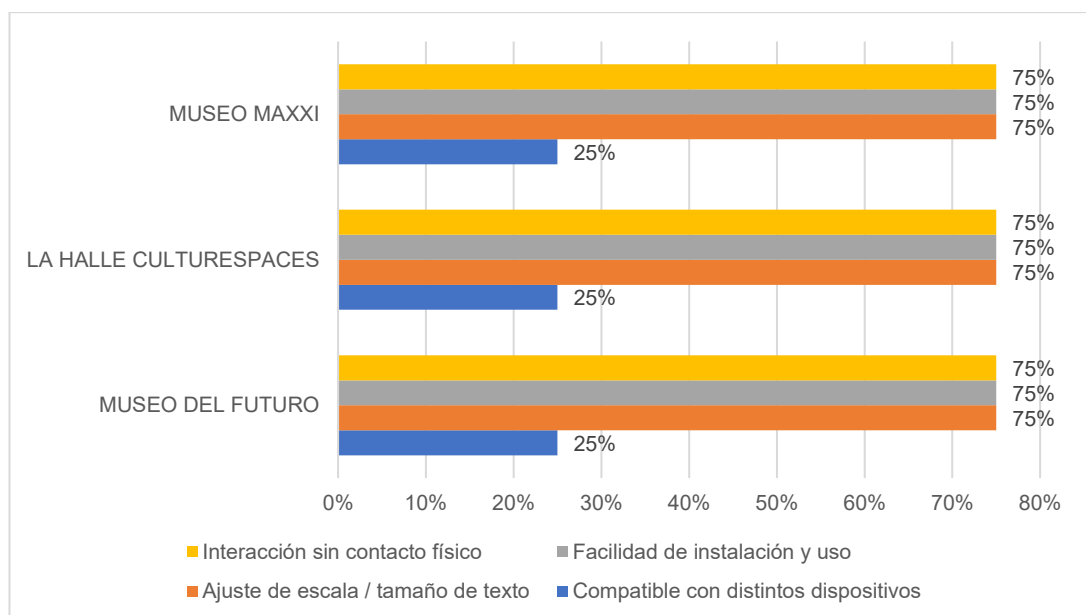
En cambio, **Atelier des Lumières (París)** opta por una aplicación más puntual, con énfasis visual y artístico. La RA se manifiesta principalmente a través de proyecciones y efectos visuales sobre superficies arquitectónicas, actuando como un recurso sensorial complementario, sin interacción directa con el usuario.

Por su parte, el **Museo MAXXI** hace un uso más discreto y esporádico de esta tecnología. Su implementación depende del contenido curatorial temporal, sin modificar la espacialidad arquitectónica. La RA se presenta como un valor añadido, pero no estructural.

En síntesis, mientras que el Museo del Futuro articula la RA con la espacialidad de manera integral, los otros dos casos la utilizan como complemento visual o narrativo sin alterar la esencia arquitectónica del recorrido museográfico.

Figura 10

Porcentaje de cumplimiento de otros indicadores (Escala 0–4)



Interpretación: En la figura 10, los tres museos analizados (Museo del Futuro, La Halle Culturespaces y Museo MAXXI), se evidencian buenos niveles en cuanto al ajuste de escala o tamaño de los elementos digitales, la facilidad de instalación y uso, así como la interacción sin contacto físico, lo cual permite una experiencia inmersiva accesible y fluida para el visitante. No obstante, todos presentan una limitación común: la falta de compatibilidad con dispositivos personales, ya que sus instalaciones están diseñadas exclusivamente para funcionar dentro del espacio físico del museo.

OBJETIVO 3: Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo, en el distrito de amarilis - Huánuco – Perú.

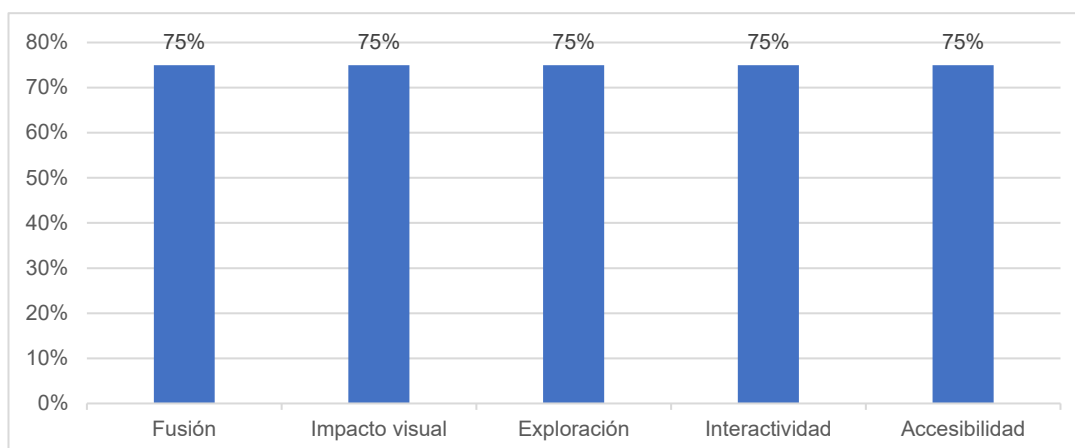
1. D3-R1:

- PROYECTO: Museo del Futuro (Dubái)
- ESPACIO DE ESTUDIO: Tomorrow Today – Piso: 2 – Exposición temática
- Dimensión: Realidad mixta

Tabla 15

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Ítem	Presencia
Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	3
Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	3
Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?	3
Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?	3
Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?	3

Figura 11*Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)*

Interpretación: En Tomorrow Today (Museo del Futuro), la realidad mixta alcanza nivel 3 en todos los ítems: fusión, impacto visual, exploración, interactividad y accesibilidad. Esto describe una implementación madura y equilibrada: efectos creíbles, navegación libre, manipulación funcional y uso sin barreras técnicas relevantes.

Tabla 16*Otras características / niveles (Escala 0–4)*

Aspecto Evaluado		Presencia	Observación
Compatible	con	1	La experiencia se vive íntegramente en el espacio físico del museo.
distintos dispositivos			
Permite	interacción	3	Varios visitantes interactúan simultáneamente, generando efectos colectivos.
multiusuario			
Adaptabilidad	a	1	La instalación es fija para el entorno de Tomorrow Today.
distintos espacios			
Configuración	rápida y	3	Todo está preconfigurado y gestionado por el equipo técnico.
sencilla			

Interpretación: Se confirma orientación a sala fija: baja compatibilidad multidispositivo (1) y baja adaptabilidad espacial (1), pero con operación multiusuario (3) y puesta en marcha rápida (3). En síntesis: alto desempeño inmersivo dentro de un entorno curado y controlado.

2. D3-R2:

- PROYECTO: **Atelier des Lumières** (Paris)
- ESPACIO DE ESTUDIO: La Halle – Exposición temática
- Dimensión: Realidad mixta

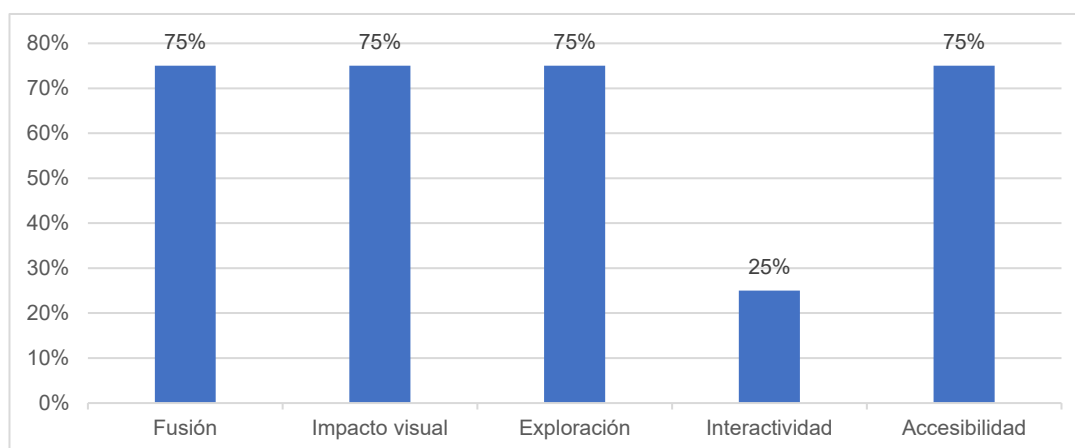
Tabla 17

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Ítem	Presencia
Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	3
Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	3
Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?	3
Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?	1
Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?	3

Figura 12

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)



Interpretación: En Atelier des Lumières, la RM mantiene niveles altos en fusión (3), impacto (3) y exploración (3), pero la interactividad cae a 1, señalando un rol principalmente contemplativo; la accesibilidad se mantiene

en 3. El énfasis está en la espectacularidad visual y la libertad de recorrido, más que en la manipulación de objetos.

Tabla 18

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Compatible con distintos dispositivos	1	La experiencia se vive íntegramente en el espacio físico del museo.
Permite interacción multiusuario	3	Varios visitantes interactúan simultáneamente, generando efectos colectivos.
Adaptabilidad a distintos espacios	1	La instalación es fija para el entorno de Tomorrow Today.
Configuración rápida y sencilla	3	Todo está preconfigurado y gestionado por el equipo técnico.

Interpretación: De nuevo, compatibilidad con dispositivos personales limitada (1) y adaptabilidad espacial baja (1), pero con **multiusuario** (3) y **configuración ágil** (3). Es un montaje inmersivo estable, pensado para grandes flujos de visitantes.

3. D3-R3:

- PROYECTO: **MUSEO MAXXI** (Italia)
- ESPACIO DE ESTUDIO: ESPACIOS DE EXHIBICIÓN (Nivel 01/02)
- Dimensión: Realidad mixta

Tabla 19

Evaluación y nivel del indicador (Escala 0–4)

Indicador evaluado	Ítem	Presencia
Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	1
Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	3
Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?	3

Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?	3
Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?	3

Interpretación: En el MAXXI, la RM es **muy sólida en impacto, exploración, interactividad y accesibilidad (todo = 3)**, pero la **fusión** entre capas físicas y digitales es **irregular (1)**. La experiencia funciona, se usa y se explora bien, aunque la integración físico-digital no siempre es natural o constante a lo largo del recorrido.

Figura 13

Porcentaje de cumplimiento de indicador (Escala 0–4)

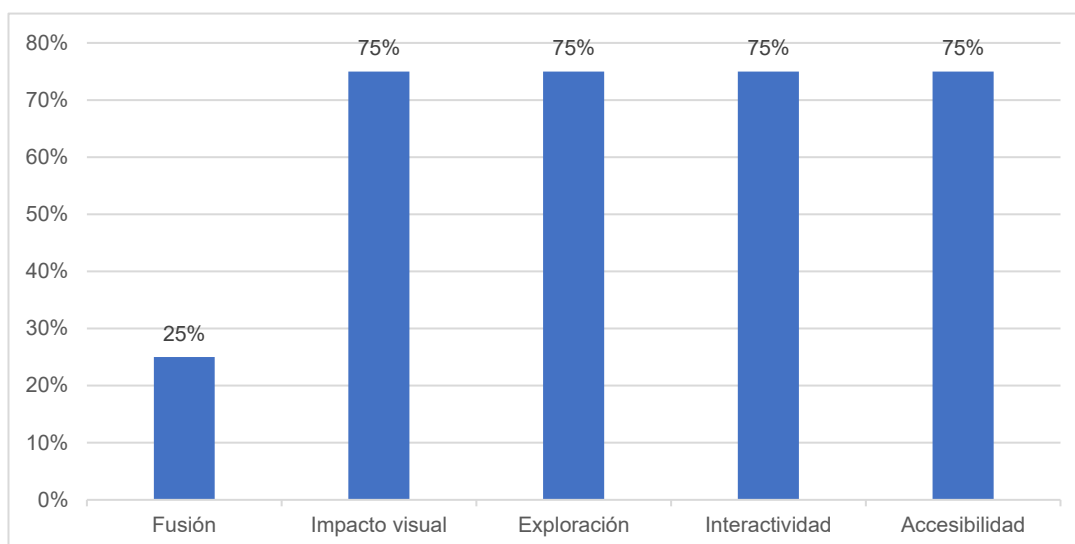


Tabla 20

Otras características / niveles (Escala 0–4)

Aspecto Evaluado	Presencia	Observación
Compatible con distintos dispositivos	3	La experiencia se vive íntegramente en el espacio físico del museo.
Permite interacción multiusuario	3	Varios visitantes interactúan simultáneamente, generando efectos colectivos.
Adaptabilidad a distintos espacios	3	La instalación es fija para el entorno de Tomorrow Today.

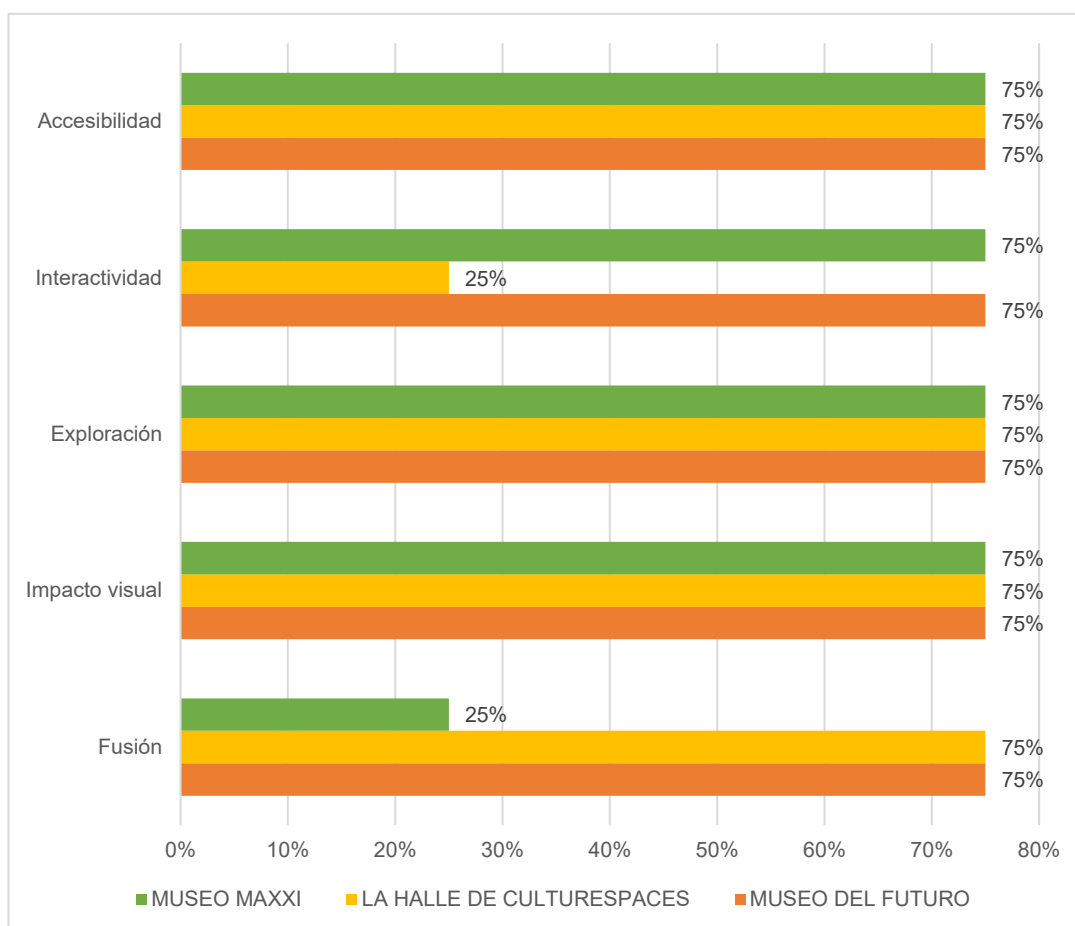
Configuración rápida y sencilla	3	Todo está preconfigurado y gestionado por el equipo técnico.
---------------------------------	---	--

Interpretación: En el MAXXI, la RM es **muy sólida en impacto, exploración, interactividad y accesibilidad (todo = 3)**, pero la **fusión** entre capas físicas y digitales es **irregular (1)**. La experiencia funciona, se usa y se explora bien, aunque la integración físico-digital no siempre es natural o constante a lo largo del recorrido.

4. Conclusión comparativa de realidad mixta

Figura 14

Porcentaje de cumplimiento de indicadores (Escala 0–4)



Interpretación: El análisis evidencia que el **Museo del Futuro** alcanza un nivel avanzado de implementación de realidad mixta, logrando una integración fluida entre elementos físicos y digitales. Esta tecnología se incorpora como una prolongación del espacio arquitectónico, permitiendo al

visitante interactuar de manera directa, sin necesidad de dispositivos complejos. La espacialidad se adapta para favorecer recorridos libres, cohesión entre capas virtuales y reales, y una experiencia activa e inmersiva.

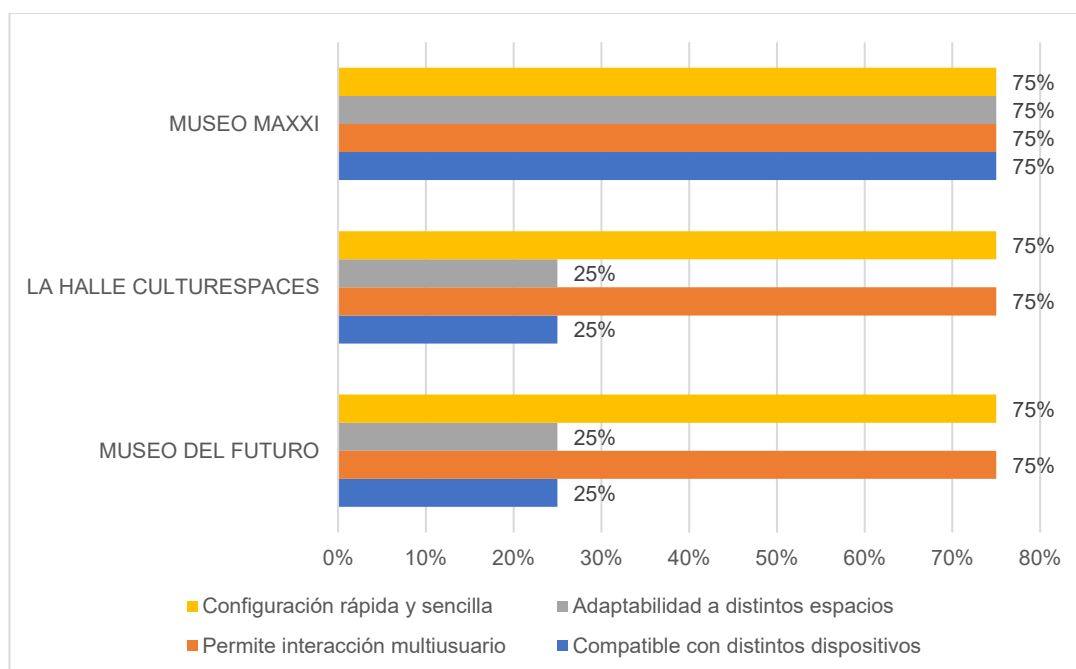
En contraste, **Atelier des Lumières (París)** propone una inmersión visual potente, basada en proyecciones, efectos lumínicos y envolventes que transforman la percepción del espacio. Sin embargo, la interacción directa es limitada; la experiencia es más contemplativa, y aunque hay libertad de movimiento, no se permite manipular los contenidos virtuales.

Por su parte, el **Museo MAXXI** adopta la realidad mixta de manera puntual, como complemento de muestras temporales. Su aplicación no altera significativamente el diseño arquitectónico ni la organización espacial. La interacción digital es baja y no forma parte constante de la experiencia museográfica.

En resumen, mientras que el Museo del Futuro convierte la realidad mixta en una herramienta esencial del diseño inmersivo, La Halle la incorpora como recurso visual escenográfico, y el MAXXI la utiliza de forma esporádica, subordinada al contenido expositivo.

Figura 15

Porcentaje de cumplimiento de otros indicadores (Escala 0–4)



Interpretación: En la Figura 14 se presenta un análisis comparativo de tres museos —Museo MAXXI, La Halle Culturespaces y Museo del Futuro— considerando indicadores vinculados a la dimensión de realidad mixta. Se observa que el Museo MAXXI alcanza el nivel máximo de desempeño en todos los aspectos evaluados, lo que evidencia una alta capacidad de adaptación tecnológica, facilidad de implementación, compatibilidad con distintos dispositivos y una óptima interacción multiusuario. En contraste, tanto La Halle Culturespaces como el Museo del Futuro muestran un comportamiento más limitado, ya que si bien alcanzan el valor máximo en adaptabilidad a distintos espacios e interacción multiusuario, presentan bajos niveles en configuración rápida y sencilla, así como en compatibilidad con distintos dispositivos, lo que podría indicar la necesidad de mejoras en la optimización operativa y en la integración tecnológica. Esta diferencia sugiere que, dentro de la categoría de realidad mixta, el Museo MAXXI constituye un referente integral, mientras que los otros dos espacios, aunque logran experiencias interactivas satisfactorias, requieren mayor inversión o innovación para alcanzar un rendimiento equilibrado en todos los indicadores.

Tabla 21

Estadísticos descriptivos por dimensión

Dimensión		Valores (Futuro / Atelier / MAXXI)	Media	Mediana
Realidad Virtual (RV)		3.8 / 3.8 / 2.8 – obtenidos de las cinco rúbricas de cada museo (p.ej. 4-4-3-4-4 en Museo del Futuro)	3.47	3.8
Realidad	Aumentada (RA)	2.6 / 2.6 / 2.6 – (3-3-1-3-3 en cada museo)	2.60	2.6
Realidad Mixta (RM)		3.0 / 2.6 / 2.6 – (3-3-3-3-3 en Museo del Futuro)	2.73	2.6

Escala ordinal creciente: 0 =nulo, 1 =bajo, 2 =medio, 3 =medio-alto, 4 =alto.

Interpretación: La RV presenta la mayor centralidad (media = 3.47; mediana = 3.8), con predominio alto en dos casos (3.8–3.8) y un valor menor en el tercero (2.8). La RM ocupa una posición intermedia (media = 2.73; mediana = 2.6). La RA se mantiene constante en 2.6 (media = mediana = 2.6),

sin variabilidad entre museos. En síntesis: $RV > RM > RA$, bajo escala ordinal 0–4.

Tabla 22

Correlaciones de Spearman (ρ) entre dimensiones

Par de dimensiones comparadas	# museos	Varianza en ambos conjuntos	P de Spearman	p-valor (bilateral)	Intensidad interpretada*	Observación técnica
RV ↔ RM	3	Sí	0.50	0.667	Moderada	Mismo orden relativo en 2 de 3 museos; diferencia insuficiente para $\alpha = 0.05$.
RV ↔ RA	3	No (RA constante)	—	—	—	ρ no se calcula: la correlación requiere variabilidad en ambos vectores.
RA ↔ RM	3	No (RA constante)	—	—	—	Mismo motivo anterior: RA presenta varianza cero.

*** Criterio de interpretación:**

• $0 \leq |\rho| < 0.30$ = débil $0.30 \leq |\rho| < 0.60$ = moderada $|\rho| \geq 0.60$ = alta.

Interpretación: La relación RV–RM muestra $\rho = 0.50$ ($p = 0.667$): asociación moderada y no significativa ($n = 3$), útil como tendencia: cuando la RV está mejor resuelta (control lumínico, dispositivos y narrativa espacial), la RM suele fortalecerse. Las combinaciones con RA no se calculan porque RA es constante (varianza cero).

El análisis comparado demuestra un predominio de RV (3.47/4), un desempeño intermedio de RM (2.73/4) y una RA estable (2.60/4). La navegación se mantiene en 3/4, por lo que la propuesta la convierte en eje del

proyecto, integrando capas XR con roles diferenciados: RV como base inmersiva, RM como agencia tangible y RA como guía informativa. Con verificación 0–4 por sala, el proyecto asegura coherencia entre diseño, experiencia y evaluación.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados apuntan a un predominio de la RV (media 3.47/4) frente a RM (2.73/4) y RA (2.60/4). Por indicador, inmersión, espacialidad, interactividad y fluidez se mantienen altas, mientras navegación se sitúa en 3/4, lo que sugiere reforzar jerarquías de recorrido y anticipación de cambios de ambiente. La relación RV–RM muestra tendencia positiva moderada ($\rho = 0.50$; $p = 0.667$); dado el tamaño muestral, no se afirma significación estadística, pero sí se identifica un patrón de diseño: escenas de RV bien resueltas suelen facilitar interacción tangible en RM. RA opera de forma más estable como capa informativa situada. Estas pautas orientan decisiones en modularidad, control lumínico y transiciones visuales/sonoras.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Objetivo general – Describir las características de la arquitectura inmersiva en los espacios de un museo (Amarilis–Huánuco).

La propuesta museográfica alcanza un alto desempeño en cuatro indicadores clave y un nivel medio-alto en navegación (3/4). En términos de dimensiones, el orden de comportamiento es RV (3.47) > RM (2.73) > RA (2.60), lo que respalda el énfasis en recursos de virtualidad plenamente integrados al espacio arquitectónico.

Objetivo 1 – RV: describir sus características espaciales.

La RV se caracteriza por atmósferas lumínicas dinámicas, dispositivos de interacción y recorridos flexibles; su promedio elevado confirma que estas decisiones potencian la inmersión.

Objetivo 2 – RA: describir sus características espaciales

La RA presenta implementación homogénea y estable; cumple una función informativa eficaz, pero todavía con bajo impacto en interacción.

Objetivo 3 – RM: describir sus características espaciales

La RM alcanza un nivel intermedio y muestra tendencia de mejora cuando la RV es alta ($p_{RV-RM} = 0.50$); su eficacia crece al apoyarse en soportes físicos manipulables y en una narrativa espacial clara.

RECOMENDACIONES

Se recomienda integrar la arquitectura inmersiva desde el anteproyecto mediante un plan de verificación documental: fijar metas por dimensión (objetivo inicial: $RV \geq 3.8/4$, $RA \geq 3.0/4$, $RM \geq 3.0/4$) y comprobarlas en cada hito con hojas de medición estandarizadas (0–4) aplicadas a planos, renders y recorridos simulados, no con mediciones físicas. El diagnóstico contextual se desarrollará con información existente (planimetrías, flujos previstos, perfiles de público y precedentes locales) y se traducirá en criterios operativos de diseño que puedes justificar en la memoria: alturas libres sugeridas ≥ 4.50 m en salas principales y ≥ 3.00 m en transiciones; pendientes de rampa $\leq 5\%$; anchos de paso ≥ 1.50 m; radios de giro ≥ 1.50 m; hitos de orientación cada 12–15 m y líneas de visión despejadas de 20–25 m. Para optimizar la navegación, define un eje principal legible con ramales secundarios, señalética integrada y transiciones visuales (gradientes y cambios de escena descritos en el guion espacial, sin reportar lux ni niveles sonoros). El objetivo verificable en la tesis es elevar navegación de 3/4 a 4/4 y alcanzar las metas por dimensión; la verificación se realizará con la checklist de la hoja de medición y la coherencia del proyecto en planos y renders.

CAPÍTULO VII

PROPUESTA PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

La propuesta plantea el desarrollo de un centro museográfico contemporáneo cuyo eje sea la experiencia inmersiva integrada al diseño arquitectónico. Se busca activar la interacción directa y el vínculo emocional del visitante mediante recursos de realidad virtual, aumentada y mixta. Con ello, el museo deja de entenderse como contenedor tradicional y pasa a ser un dispositivo narrativo donde tecnología y arquitectura se entrelazan para ofrecer una vivencia activa y significativa.

La iniciativa apunta a despertar curiosidad, aprendizaje y participación, a través de ambientes sensoriales y dinámicos. Los espacios se proyectan con flexibilidad para adaptarse a nuevas curadurías e innovaciones digitales, consolidando a la arquitectura tanto como soporte físico como medio expresivo que transforma la relación entre usuario y entorno.

7.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

AURA: CENTRO MUSEOGRÁFICO INMERSIVO EN EL DISTRITO DE AMARILIS.

El término “**AURA**” alude a esa energía intangible que envuelve el espacio y a quienes lo habitan. Representa la atmósfera perceptiva y vibrante que surge del diálogo entre arquitectura y tecnología, generando una conexión sensorial y emocional que trasciende lo puramente físico.

7.1.2. TIPOLOGÍA

Equipamiento cultural con énfasis en espacios inmersivos e interactivos orientados a la experiencia museográfica contemporánea.

7.2. ÁREA FÍSICA DE INTERVENCIÓN

El proyecto se ubica en el distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, con localización estratégica junto a la margen derecha del río Huallaga. El emplazamiento ofrece alto valor paisajístico y un fuerte potencial turístico.

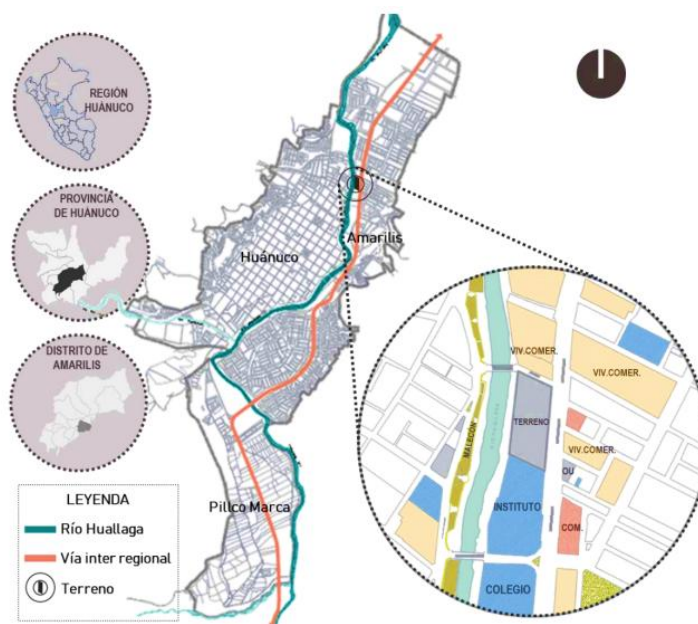
El terreno cuenta con una posición privilegiada al situarse entre el río Huallaga y la vía interregional, una de las arterias principales de conexión departamental. Esta condición articula distritos y provincias, facilitando el acceso de visitantes locales y foráneos que circulan por los principales destinos de la región.

La cercanía a infraestructura vial mejora la visibilidad del proyecto y asegura un flujo constante de personas, consolidando al centro museográfico como nuevo hito urbano vinculado a la tecnología y la cultura. El entorno inmediato reúne equipamientos educativos, espacios recreativos y zonas comerciales, lo que refuerza su carácter integrador y lo posiciona como nodo de actividad.

Gracias a esta ubicación estratégica, el predio ofrece ventajas físicas y visuales para la implantación del proyecto y su futura proyección urbana.

Figura 16

Mapa de Ubicación del Proyecto



7.2.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA A INTERVENCIÓN

El terreno seleccionado se ubica en la manzana E, lote 1, en la zona urbana del distrito de Amarilis, específicamente en el kilómetro 1.5 de la vía interregional. Sus límites son: al norte con la calle 01; al sur con el Instituto Superior Tecnológico Público Aparicio Pomares; al este con la vía interregional; y al oeste con el río Huallaga. Cuenta con una extensión total de 11,452.01 m² y un perímetro aproximado de 475.47 metros lineales.

La forma semi regular del terreno, junto con su leve pendiente, favorece su uso arquitectónico eficiente. Posee accesos directos tanto para peatones como para vehículos, lo cual mejora su conectividad y su proyección urbana. En la actualidad, alberga el camal municipal, una infraestructura en proceso de reubicación, ya que su uso no es compatible con el régimen de zonificación residencial y educativa vigente.

7.2.2. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO

- **ACCESIBILIDAD:**

Uno de los principales atributos del terreno es su excelente accesibilidad. Cuenta con conexión directa a la vía interregional, facilitando el ingreso de visitantes que se desplazan desde distintas regiones del país. Además, la calle 01 lo vincula con la trama urbana local, mejorando la accesibilidad peatonal y barrial.

La ubicación resulta estratégica al estar junto a una de las vías nacionales más importantes, que articula la ciudad de Huánuco con diversas provincias y regiones, tanto del centro como del oriente del Perú. Esta condición convierte al terreno en un nodo clave para el flujo de visitantes, tanto por carretera como por vía aérea, ya que el aeropuerto David Figueroa Fernandini, se encuentra a solo 20 minutos del lugar.

El entorno inmediato está conformado por equipamientos educativos, áreas residenciales y espacios recreativos, lo que garantiza un flujo constante de público potencial. Esta dinámica favorece la apropiación social del futuro museo. Asimismo, la proximidad al río Huallaga y a espacios verdes ofrece una oportunidad para incorporar visuales abiertas y zonas de contemplación, fortaleciendo la experiencia sensorial y el vínculo emocional del usuario con el entorno natural.

La topografía del terreno es mayormente plana y estable, lo que facilita un diseño arquitectónico flexible, ideal para espacios adaptables e inmersivos. La disponibilidad de servicios básicos como agua, electricidad, saneamiento y telecomunicaciones refuerza la viabilidad técnica del proyecto. Esta condición también reduce costos operativos iniciales y permite una planificación eficiente de rutas accesibles para peatones y vehículos.

Figura 17

Accesibilidad



Fuente: Página oficial Huánuco fotos y Google maps.

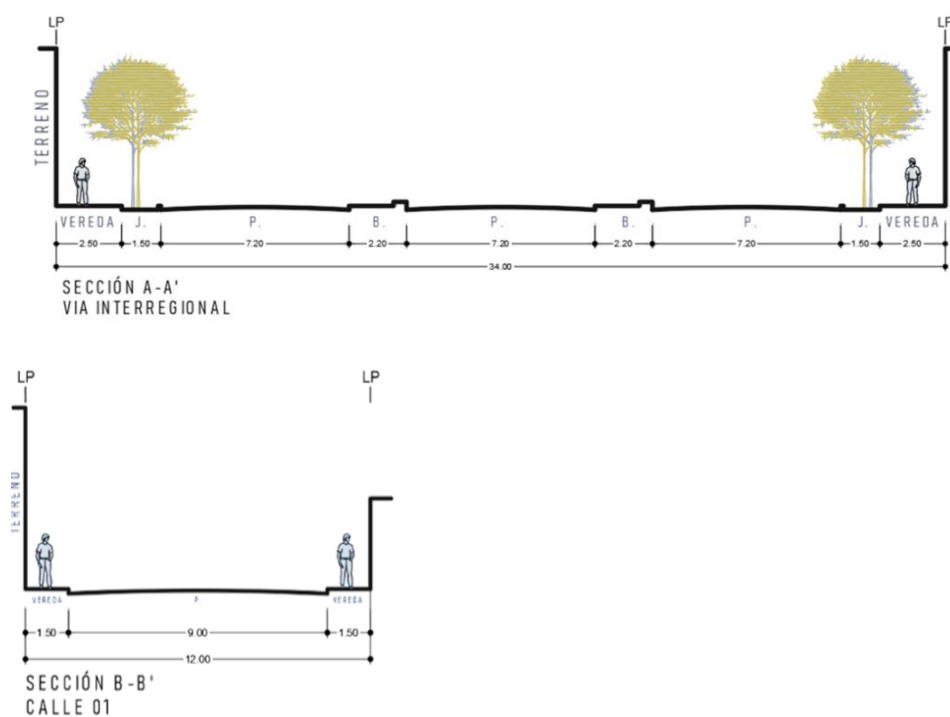
Figura 18

Mapa de localización



Figura 19

Secciones de vías



La conectividad transversal de la zona está asegurada gracias a la existencia de dos puentes cercanos que permiten el tránsito peatonal y vehicular. Destaca el puente Esteban Pavletich, cuya cercanía favorece el acceso directo al terreno por la calle 01 (sección B-B), que tiene un ancho de aproximadamente 12 metros, garantizando una conexión fluida con el entorno inmediato.

Tabla 23

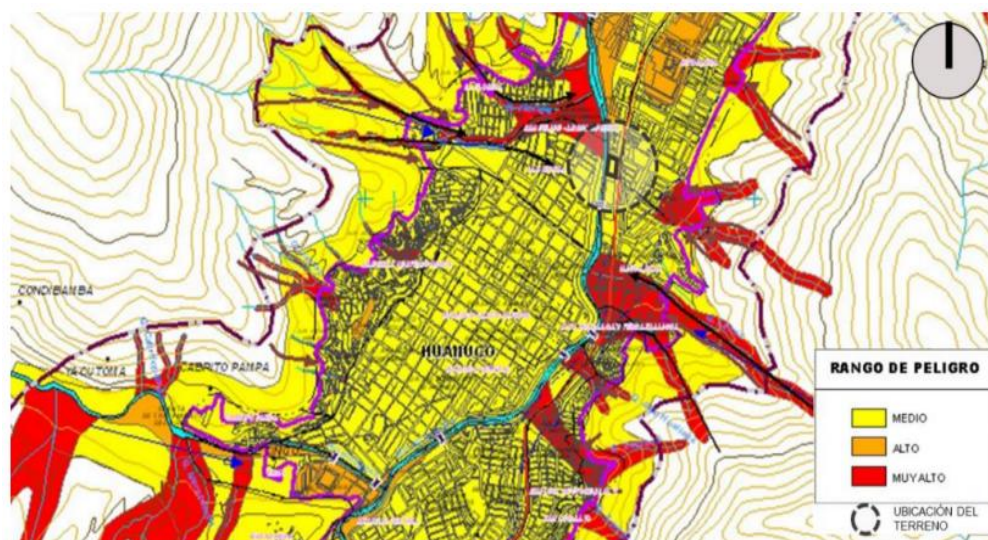
Potenciales de terreno

Criterio	Descripción	Potencial
Ubicación	Entre vía interregional y calle 1, Huánuco. Alta visibilidad y conectividad regional y local.	Visibilidad estratégica y fácil acceso.
Accesibilidad	Acceso directo vehicular y peatonal; conexión fluida con la ciudad y corredores turísticos.	Afluencia continua de visitantes.
Contexto urbano	Entorno consolidado: zonas residenciales, educativas y recreativas.	Integración social y dinamización urbana.
Topografía	Pendiente ligera, sin restricciones significativas.	Flexibilidad para diseño volumétrico y tecnológico.
Servicios básicos	Disponibilidad completa (agua, luz, saneamiento, telecomunicaciones).	Operatividad técnica asegurada.
Paisaje	Cercanía al río Huallaga y espacios verdes.	Potencial para integración paisajística y vistas panorámicas.
Propiedad	Terreno de carácter estatal, libre de uso consolidado.	Viabilidad legal y administrativa.
Impacto social y turístico	Inserto en el corredor cultural y turístico de Huánuco.	Impulso a la identidad y desarrollo cultural.

- **RIESGOS E INUNDACIONES:**

Figura 20

Mapa de Riesgos



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI – S/E

A pesar de estar próximo al río Huallaga, el terreno no presenta riesgos significativos de inundación. Esto se debe a la existencia de una franja marginal de protección natural de entre 20 y 25 metros de ancho, que actúa como barrera de seguridad ante posibles crecidas del río. Esta distancia genera un colchón natural que mitiga los impactos de eventos hidrológicos extremos, como se observa en los cortes topográficos correspondientes.

Figura 21

Sección de terreno

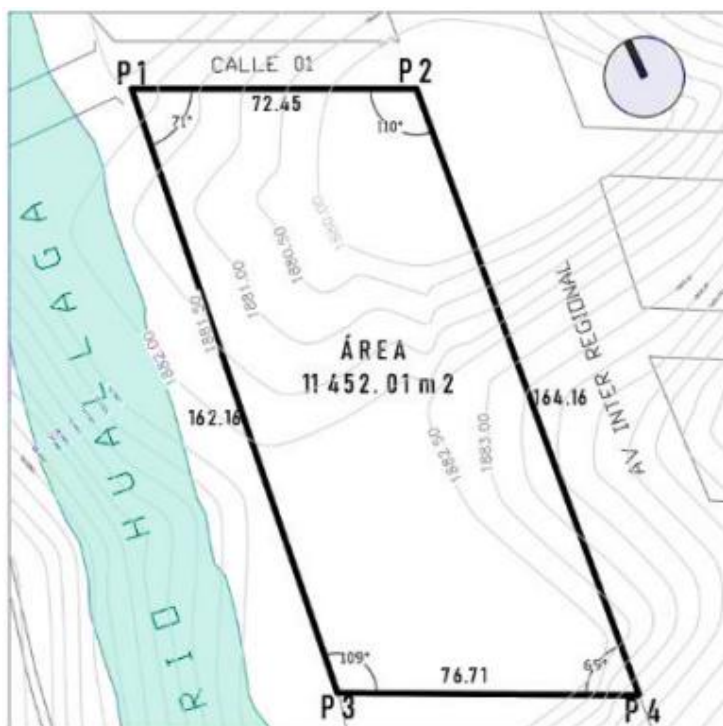


- **TOPOGRAFÍA:**

El área presenta una topografía predominantemente plana, con una leve inclinación promedio de 1.83 %. Esta pendiente se eleva suavemente hacia el suroeste, donde se alcanza la cota más alta con 1,883 m s. n. m., mientras que la más baja se sitúa en 1,880 m s. n. m. Esta condición es favorable para el diseño arquitectónico, ya que facilita la implementación de volúmenes funcionales sin necesidad de grandes movimientos de tierra.

Figura 22

Topografía



- **CLIMATOLOGÍA:**

El clima del distrito de Amarilis se clasifica como templado y árido, influenciado por la altitud. Este microclima mantiene condiciones estables durante la mayor parte del año.

Temperatura: fluctúa generalmente entre 11 °C y 26 °C. El mes más cálido suele ser mayo, y el más frío, julio. Las temperaturas extremas son poco frecuentes.

Vientos: predominan las corrientes del noreste, aunque también se presentan brisas suaves desde el suroeste. La mayor velocidad de viento se registra entre agosto y septiembre.

Precipitaciones: se concentran principalmente en el mes de marzo, con lluvias moderadas.

Asoleamiento: la fachada este del terreno (frente a la vía interregional) recibe mayor exposición solar. Esta variable debe ser considerada en el diseño para optimizar el confort térmico y la eficiencia energética mediante control solar pasivo.

Figura 23

Mapa de asoleamiento del terreno



Fuente: <https://www.sunearthtools.com/>

• FACTIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS:

Actualmente, el terreno cuenta con las principales redes de servicios debido a su uso anterior como camal municipal, lo cual representa una ventaja para la implementación del proyecto.

Energía eléctrica: provista por ELECTROCENTRO Huánuco S.A., que garantiza el suministro continuo desde una subestación cercana. Existen cuatro postes de alumbrado público en la fachada del predio, con una separación de 35 metros entre ellos, asegurando iluminación perimetral adecuada.

Agua potable: la red principal proviene del río Higuera, gestionada por SEDA-Huánuco. Una conexión directa en la avenida Interregional, mediante tubería de $\frac{3}{4}$ ", garantiza el abastecimiento, complementado por un tanque elevado aún operativo.

Saneamiento: el sistema de recolección de aguas residuales está a cargo de OTASS y SEDA-Huánuco. La red se ubica de forma paralela al terreno, lo cual facilita la integración inmediata sin mayores obras complementarias.

Figura 24

Abastecimiento de agua y desagüe



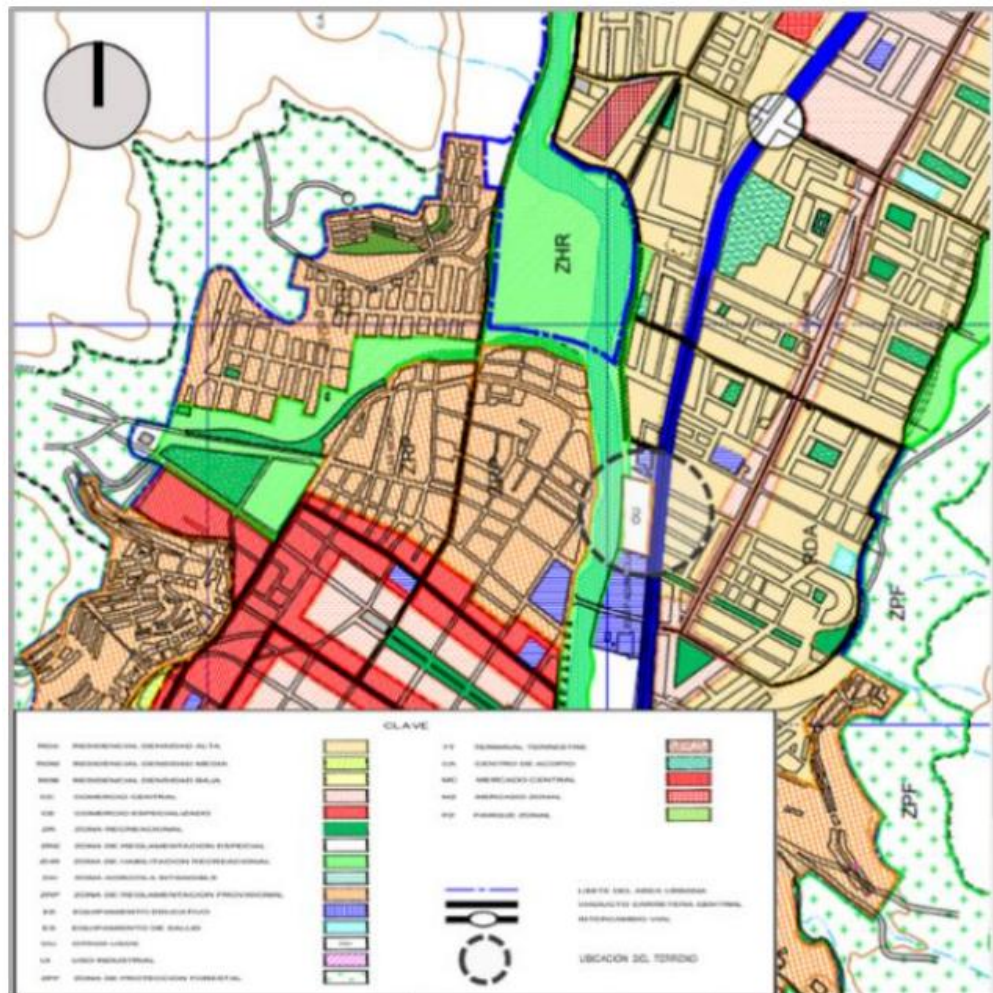
- **ZONIFICACIÓN:**

El terreno está clasificado bajo la categoría de Usos Especiales (OU), según el plan de zonificación vigente del distrito de Huánuco. Esta clasificación permite el desarrollo de instituciones culturales, administrativas y de servicios comunitarios, por lo que el uso museográfico proyectado es plenamente compatible.

Se visualiza la vía auxiliar Esteban Pavletich en los planos, pero esta no forma parte del área efectiva del proyecto, por lo que no afecta el metraje útil disponible.

Figura 25

Mapa de Zonificación de Usos



Fuente: Reglamento de Zonificación, Habilitaciones Urbanas y Sistema Vial

- **PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS**

El terreno se encuentra dentro de una **Zona Residencial de Densidad Alta (RDA)**, adoptando los siguientes parámetros:

Tabla 24

Parámetros de terreno

Parámetro	Valor
Zonificación	RDA
Frente mínimo normativo	72 ml
Área mínima de lote	11,452 m ²
Área libre mínima	30 %
Número máximo de pisos	5 pisos
Coefficiente de edificabilidad	2

Fuente: Adaptado del Reglamento de Zonificación, Habilitaciones Urbanas y Sistema Vial.

Estos lineamientos aseguran una adecuada relación entre áreas construidas y libres, permitiendo un desarrollo arquitectónico coherente con el entorno urbano y alineado con las exigencias técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

7.3. ESTUDIO PROGRAMÁTICO

7.3.1. DEFINICIÓN DE USUARIOS

El proyecto está pensado para **una audiencia amplia y contemporánea**, interesada en experiencias **interactivas** que articulen **arte, tecnología y arquitectura**. Se orienta a públicos que valoran la **participación activa**, el **aprendizaje sensorial** y la **innovación cultural**.

Perfiles principales de usuarios:

Artistas, diseñadores y creativos, que encontrarán un lugar idóneo para desarrollar narrativas experimentales por medio de recursos inmersivos.

Estudiantes y docentes de arquitectura, diseño y áreas afines, motivados por procesos formativos innovadores y por el análisis de nuevas relaciones entre espacio y tecnología.

Público general —familias, jóvenes y visitantes locales— atraídos por experiencias culturales participativas, distintas a las propuestas tradicionales.

Investigadores y curadores, interesados en utilizar el espacio para evaluar el impacto de las herramientas inmersivas en la percepción artística y espacial.

Turistas y exploradores de la cultura, que verán en el museo una oportunidad de interacción mediante instalaciones tecnológicas de última generación.

El centro museográfico no será únicamente un lugar de exhibición: funcionará como un ecosistema dinámico que combina aprendizaje, exploración creativa y esparcimiento, generando vínculos genuinos entre visitantes, arquitectura y tecnologías inmersivas. Con esta orientación se busca fortalecer el sentido de apropiación social del espacio y promover nuevas formas de convivencia y expresión cultural.

7.3.2. REGLAMENTO Y NORMATIVA

Tabla 25

Cuadro de reglamento y normativa según necesidades generales y proyectuales

Aspecto	Descripción detallada y normativa aplicable
Aforo estimado	Conforme al artículo 7.3.1 de la norma RNE A.070, los espacios culturales deben considerar 1 persona por cada 1.20 m ² de superficie útil. Con aproximadamente 3,000 m ² destinados a salas de exhibición, el aforo estimado del museo oscila entre 2,000 y 2,500 personas en simultáneo , sin considerar las áreas de circulación.
Altura máxima edificable	La zonificación residencial de densidad alta (RDA) y la Ordenanza 2088-MML permiten una altura máxima de 5 pisos o 15 metros . Sin embargo, tratándose de un museo, se admite la presencia de

		doble o triple altura en salas específicas, siempre que se respete el límite general de altura y el coeficiente de edificabilidad.
Coeficiente edificabilidad (CE)	de	Según el RNE y la ordenanza local, se establece un $CE = 2$. En ese sentido, con un terreno de 11,452 m ² , se autoriza una superficie techada total de hasta 22,904 m² , permitiendo gran versatilidad en la distribución de áreas funcionales.
Área libre		Se debe reservar al menos un 30 % del terreno como espacio libre . En este caso, se proyecta una superficie mínima de 3,435 m ² destinada a jardines, plazas, senderos y espacios públicos exteriores.
Circulaciones y evacuación		El proyecto respeta los parámetros de seguridad (RNE A.130) y accesibilidad (RNE A.120), con pasillos de mínimo 1.20 m de ancho, rampas con pendiente menor al 8 %, señalización visible y táctil, y salidas de emergencia cada 50 metros. Cada bloque debe contar con al menos dos rutas de evacuación independientes.
Accesibilidad universal		En cumplimiento con el RNE A.070 y A.120, se garantiza la accesibilidad sin barreras, con ingresos nivelados, ascensores adecuados, señalética en Braille y baños adaptados por sector. Las salas expositivas incluirán recorridos inclusivos y elementos de apoyo sensorial.
Iluminación y ventilación natural		De acuerdo a los capítulos G.040 y G.050 del RNE, se asegura un mínimo del 10 % de área iluminante y ventilación cruzada en salas de uso prolongado. Si bien se permite el uso de luz artificial en salas específicas, se privilegia la ventilación natural en áreas de descanso y circulación.
Estacionamientos		Se plantea un espacio de parqueo cada 50 m ² de área techada, incluyendo zonas para bicicletas y transporte turístico. Se reservará al menos un 5 % de los estacionamientos para personas con discapacidad.

Espacios exteriores y paisajismo	Según el RNE A.010 y G.030, se prevé la incorporación de áreas verdes funcionales y sensoriales , tales como jardines interactivos, plazas sombreadas y vegetación nativa de bajo consumo hídrico. Estas áreas cumplirán funciones ambientales, acústicas y recreativas.
Compatibilidad de uso	El terreno se encuentra bajo la clasificación de Usos Especiales (OU) , lo cual permite sin restricciones la implementación de equipamientos culturales, educativos y recreativos de gran escala, sin necesidad de rezonificación.
Parámetros adicionales recomendados	Se consideran también los lineamientos de protección contra incendios (RNE A.080), instalaciones sanitarias (A.110), accesibilidad (A.120) y aislamiento acústico (A.140). Asimismo, se contempla la implementación de infraestructura tecnológica específica, como salas con climatización controlada, servidores y zonas técnicas para experiencias inmersivas.

Fuente: Ref. del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Todos los parámetros y normativas consideradas en el presente proyecto aseguran no solo su adecuación a los requisitos técnicos y legales establecidos, sino que también respaldan la creación de un espacio arquitectónico innovador, accesible y seguro. Esta propuesta está orientada a favorecer una experiencia sensorial y tecnológica de alto impacto, acorde con las exigencias del museo interactivo e inmersivo contemporáneo, consolidando así un entorno arquitectónico que integra funcionalidad, inclusión y vanguardia.

7.3.3. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla 26

Programa arquitectónico

Zona	Espacio	Cantidad	Área techada (m ²)	Área libre (m ²)	Función	Mobiliario	Aforo estimado
ZONA DE INGRESO/SALIDA	Hall de ingreso / lobby	1	150	-	Recepción, control y orientación	Módulos de recepción, bancos	50
	Galería de transición	1	100	-	Introducir al visitante a la experiencia	Paneles digitales, tótems	30
ZONA DE EXPOSICIONES	Sala inmersiva VR permanente	2	600	-	Experiencia 360°, multisensorial	Cabinas VR, paneles	300
	Sala de realidad aumentada	1	300	-	Exposiciones temporales interact.	Tablets, visores RA	150
	Talleres de co- creación	2	500	-	Espacios creativos y educativos	Mesas grupales, pizarras	120
	Sala de prototipado	1	200	-	Maquetas, impresión 3D	Mesas técnicas, racks	50

ZONA ADMINISTRATIVA	Oficinas administrativas	4	400	-	Gestión y coordinación	Escritorios, sillas ergonómicas	50
	Sala de reuniones	1	100	-	Toma de decisiones y planificación	Mesa directiva, proyector	20
SERVICIOS GENERALES	Restaurante / cafetería	1	350	100	Atención al visitante y descanso	Mesas, sillas, barra	150
	Seguridad y control	1	80	-	Monitoreo y vigilancia	Consolas, monitores	-
	Limpieza y almacén	1	120	-	Apoyo logístico interno	Estantes, lockers	-
	Área de máquinas	1	100	-	Instalaciones mecánicas y soporte	Equipos técnicos	-
ÁREA COMPLEMENTARIA	SUM / auditorio	1	1,000	-	Charlas, lanzamientos y conferencias	Sillas móviles, escenario	300
	Espacio colaborativo	1	1,000	-	Muebles colaborativos	Sillas móviles,	40
	Área de ventas / souvenirs	1	150	-	Venta de productos culturales	Vitrinas, mostradores	30

ESTACIONAM.	Público general	40	1,000	-	Visitantes y turistas	Pavimento marcado	40 autos
	Personal y proveedores	10	300	-	Staff y carga	Pavimento marcado	10 autos
	Personas con discapacidad	5	150	-	Acceso universal	Pavimento reservado	5 autos
ÁREAS EXTERIORES	Áreas exteriores	-	-	3,952	Plazas, jardines, recorridos	Bancas, esculturas	-
	Plaza central	1	-	1,200	Espacio de encuentro y eventos	Bancas, iluminación	-
	Plaza de acceso	1	-	500	Recepción exterior y transición	Mobiliario urbano	-
	Jardines y paisajismo	-	-	1,800	Contacto con la naturaleza	Vegetación, pérgolas	-
	Sky lounge / terraza mirador	1	250	300	Vistas panorámicas y descanso	Butacas, pérgolas	80

Tabla 27*Resumen de ocupación del área*

Concepto	Área techada (m²)	Área libre (m²)	Aforo total estimado
Subtotal	7,500	3,952	1,435 personas
TOTAL	11,452	100%	1,435 personas

- La propuesta aprovecha el 65% del área para construcción (techada), respetando el parámetro máximo permitido.
- El 35% destinado a áreas libres y paisajismo, creando un ambiente atractivo, respirable y accesible.
- Se ha previsto áreas especializadas para accesibilidad universal y usuarios con discapacidad.
- Se han proyectado módulos diferenciados de SS.HH. para público, personal y personas con discapacidad, distribuidos estratégicamente cerca de los espacios de mayor aforo (auditorio, salas inmersivas y talleres).
- Se incluye un centro técnico centralizado (área de máquinas y control) que gestiona climatización, iluminación dinámica, servidores para RA y VR, y sistemas de emergencia.
- Se divide en estacionamientos para visitantes, personal y personas con discapacidad. La cantidad se calculó considerando el aforo proyectado y el RNE (Norma A.040 y G.040), que sugiere un estacionamiento cada 50 visitantes promedio en equipamientos culturales.

7.4. PROYECTO

7.4.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

La evidencia empírica resume el comportamiento del conjunto (RV 3.47/4 > RM 2.73/4 > RA 2.60/4) y ubica a navegación como el indicador a optimizar (3/4); por eso, la propuesta organiza el museo como recorrido narrativo con eje principal, hitos de orientación y capas XR diferenciadas:

RV para escenas inmersivas, RM para manipulación tangible y RA como capa informativa y de orientación. (Metas verificables 0–4 por sala).

Idea rectora: El edificio no es un contenedor, sino un sistema inmersivo que articula espacio, tecnología y relato. La RV estructura las escenas principales de inmersión; la RM se incorpora donde la historia requiere manipulación física o respuesta tangible; la RA opera como capa informativa y de orientación para apoyar la comprensión del visitante.

Decisiones espaciales: Se define un eje principal de recorrido con ramales secundarios e hitos de orientación espaciados regularmente para reforzar la lectura del flujo. Se garantizan líneas de visión amplias y limpias y se establecen parámetros de operación compatibles con la accesibilidad: alturas libres de ≥ 4.50 m en salas inmersivas y ≥ 3.00 m en transiciones; anchos de paso y radios de giro de ≥ 1.50 m. Estas reglas elevan la navegación —el indicador más débil— sin perder intensidad inmersiva.

Aplicación de dimensiones: La RV concentra los momentos de mayor inmersión visual y sonora; sobre esas escenas se suman componentes RM (interfaces tangibles, superficies manipulables) para aumentar agencia del visitante allí donde aporta al relato; la RA se usa en accesos, umbrales y nodos para señalética, capas contextuales y orientación. Esta combinación aprovecha la tendencia observada en los casos (la mejora en RV suele acompañarse de mejor RM).

Criterio de verificación: Todas las decisiones se comprobarán con hojas de medición estandarizadas (escala ordinal 0–4) aplicadas a planos, renders y guion espacial. Las metas de proyecto son: Navegación 4/4, RV $\geq 3.8/4$, RA $\geq 3.0/4$ y RM $\geq 3.0/4$ antes de la puesta en obra.

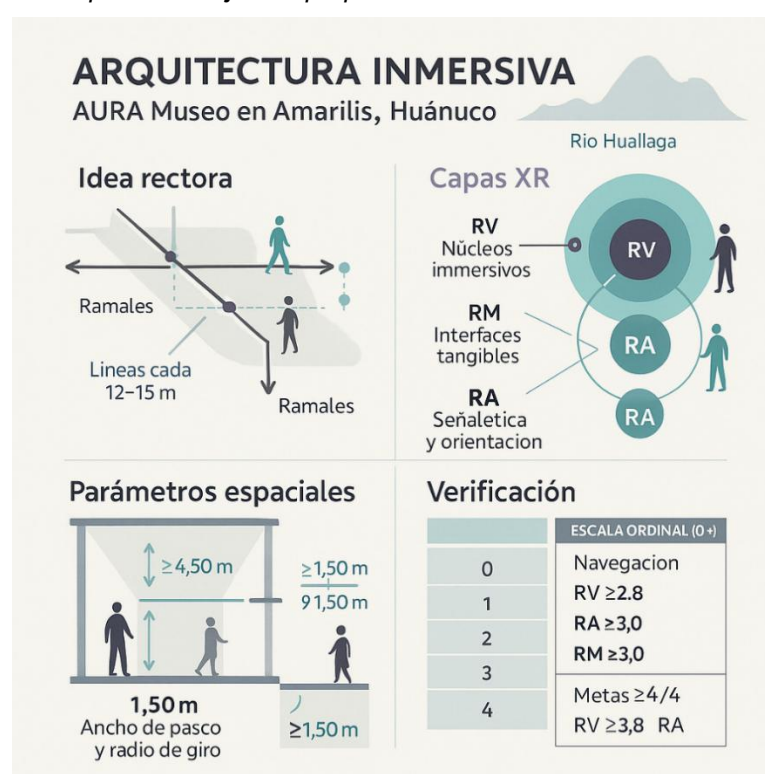
Vinculación con el lugar: La implantación responde al contexto urbano–paisajístico de Amarilis: se orientan vistas hacia el río Huallaga, se integran sombras, vegetación y espacios exteriores como parte del

guion, y se preserva la relación con el entorno inmediato. Así, la arquitectura potencia y resignifica el sitio al tiempo que sostiene la experiencia inmersiva.

La propuesta se traduce en un recorrido narrativo con un eje principal e hitos que ordenan la experiencia, integrando VR para las escenas inmersivas, MR donde la narrativa exige interacción tangible y AR como información situada. Se prioriza claridad de navegación, líneas de visión hacia puntos significativos y ajustes a la escala local de Amarilis–Huánuco.

Figura 26

Concepto de los ejes en propuesta



7.4.2. IDEA FUERZA O RECTORA

La propuesta del Museo de Arquitectura Inmersiva parte de una premisa central: percepción sensorial e interacción son el eje del recorrido. El objetivo es superar la contemplación estática y ofrecer una experiencia integral que convoque los sentidos, despierte la curiosidad y

construya vínculos significativos entre el espacio, el contenido y el usuario.

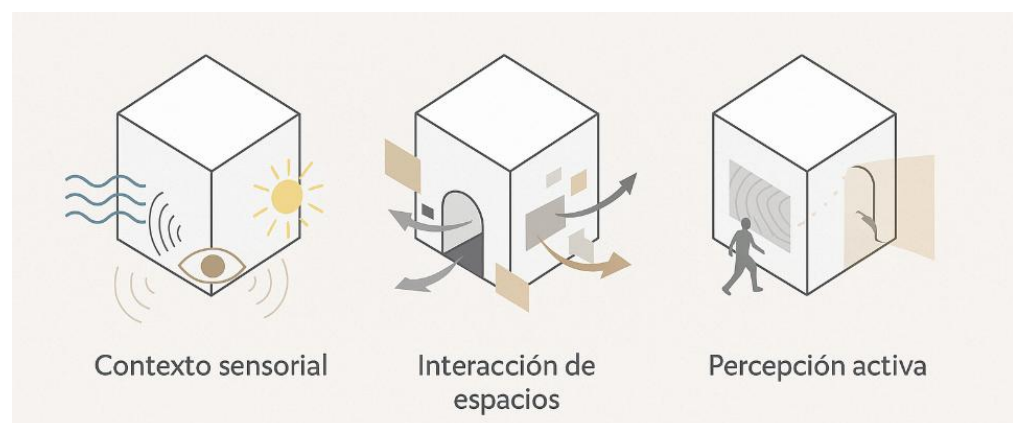
El diagnóstico evidenció que muchos museos convencionales priorizan la pieza y su protección, dejando en segundo plano la experiencia del público, su confort y la integración de tecnologías inmersivas. Frente a ello, el anteproyecto plantea una arquitectura activa, envolvente y multisensorial, capaz de estimular al visitante mediante control de la luz, paisajes sonoros, proyecciones digitales y usos situados de RA.

La composición volumétrica, la secuencia espacial, la disposición de planos y vacíos, así como la elección de materiales y texturas, se articulan cuidadosamente para facilitar un recorrido fluido e intuitivo. Se promueve una interacción natural con el espacio, atendiendo al movimiento del usuario y a la reinterpretación del entorno en cada tramo del relato. Con ello se evita la sobrecarga sensorial y, al mismo tiempo, se favorecen la participación, la reflexión y la conexión emocional con el mensaje expositivo.

En síntesis, el museo no se entiende sólo como edificio contenedor, sino como experiencia en sí misma: un escenario sensorial y tecnológico donde arte, arquitectura y cultura convergen para propiciar participación activa y fortalecer la memoria colectiva como base de construcción cultural.

Figura 27

Concepto de la idea fuerza o rectora



7.4.3. CRITERIOS DE DISEÑO, ESTRATEGIAS PROYECTUALES

El planteamiento arquitectónico se rige por una concepción integral del espacio: cada decisión proyectual responde, a la vez, a aspectos funcionales, sensoriales, simbólicos y tecnológicos. Lejos de soluciones aisladas, las estrategias se orientan a producir un sistema coherente y vivencial, en el que la arquitectura narra el proyecto museográfico.

Desde esta mirada, el diseño se asume no sólo como contenedor de actividades, sino como medio activo que las potencia. En consecuencia, los criterios priorizan la ergonomía, la claridad de uso, el confort ambiental y la capacidad del entorno para generar los estímulos adecuados en cada etapa del itinerario del visitante.

Se incorporan, además, principios de flexibilidad funcional, de modo que los espacios se adapten a diversas tipologías de exhibición y a usos complementarios (talleres, charlas, eventos). La iluminación — natural y artificial— se orchestra estratégicamente para equilibrar la percepción visual, realzar contenidos y construir atmósferas acordes con la inmersión sensorial.

La selección de materiales busca un punto de equilibrio entre estética, desempeño y sostenibilidad. Se privilegian texturas y acabados que refuercen la experiencia táctil y visual del usuario, contribuyendo a una arquitectura expresiva, viva y sensorial.

En paralelo, la tecnología se entiende como componente transversal: los sistemas de realidad aumentada, proyecciones envolventes y dispositivos interactivos se integran al diseño espacial — no como aditamentos—, sino como recursos esenciales para activar el contenido museográfico.

En conjunto, estas estrategias se alinean con la idea rectora del proyecto: ofrecer al visitante una vivencia inmersiva, educativa y emocional que renueve la manera de experimentar los espacios culturales contemporáneos.

Figura 28

Panel de estrategias proyectuales

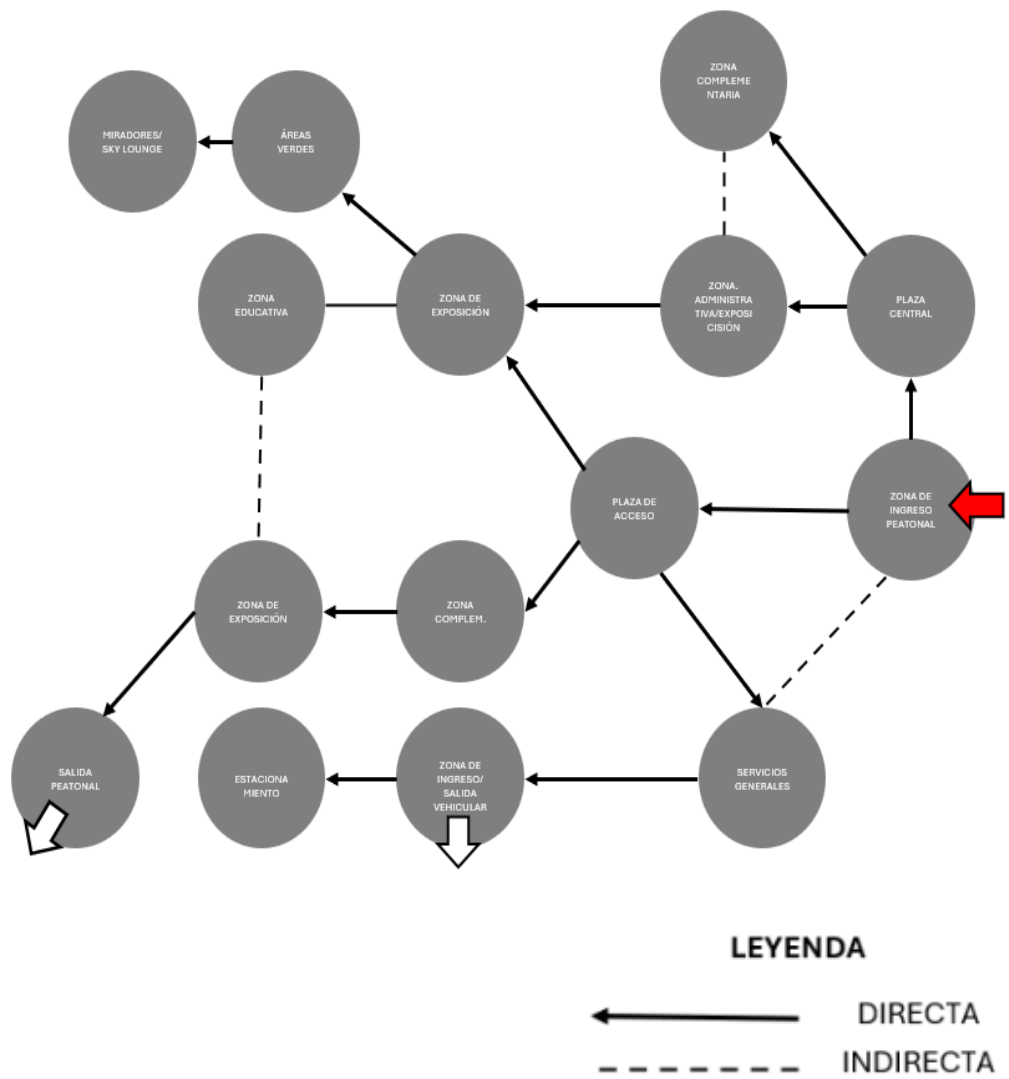


7.4.4. DIAGRAMA DE RELACIONES

Representa las relaciones entre espacios, cuáles se conectan, cuáles no, qué tan fuertes son.

Figura 29

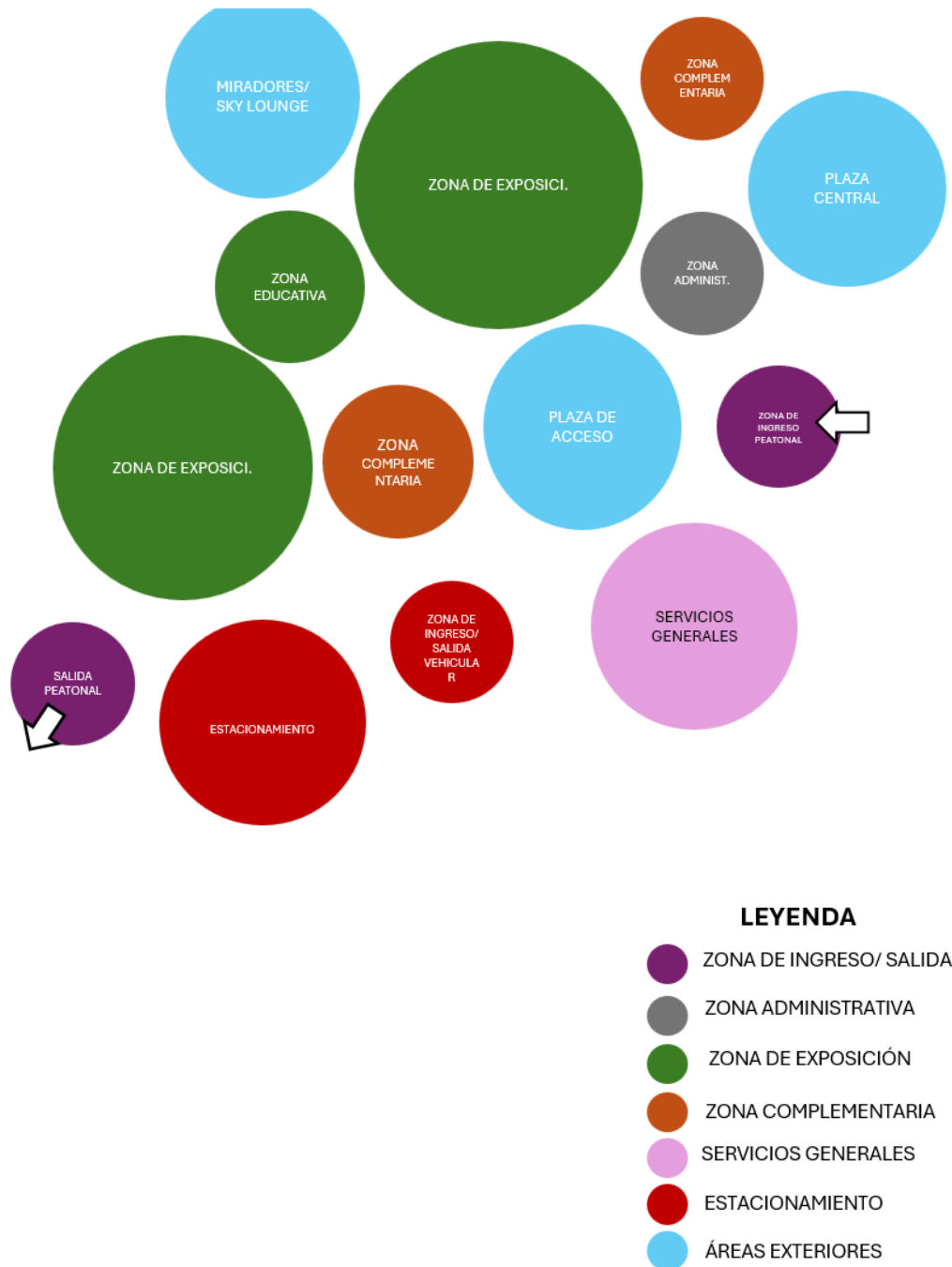
Diagrama de relaciones



7.4.5. DIAGRAMA DE OCUPACIÓN DE ÁREA

Figura 30

Diagrama de ocupación de área. Representa el porcentaje de ocupación de área de las zonas existentes en gráficos



7.4.6. MOODBOARD

Representa visualmente los colores, texturas, materiales, entre otros elementos agrupados e integrados en el proyecto.

Figura 31
Moodboard



7.4.7. ZONIFICACIÓN

Se refiere a la división de los espacios para asignar usos y actividades, regulando el tamaño y densidad que puede haber en cada zona.

Figura 32

Zonificación: Circulación vertical



Figura 33

Zonificación: Área administrativa y estacionamiento



Figura 34

Zonificación: Servicios generales



Figura 35

Zonificación: Área complementaria



Figura 36

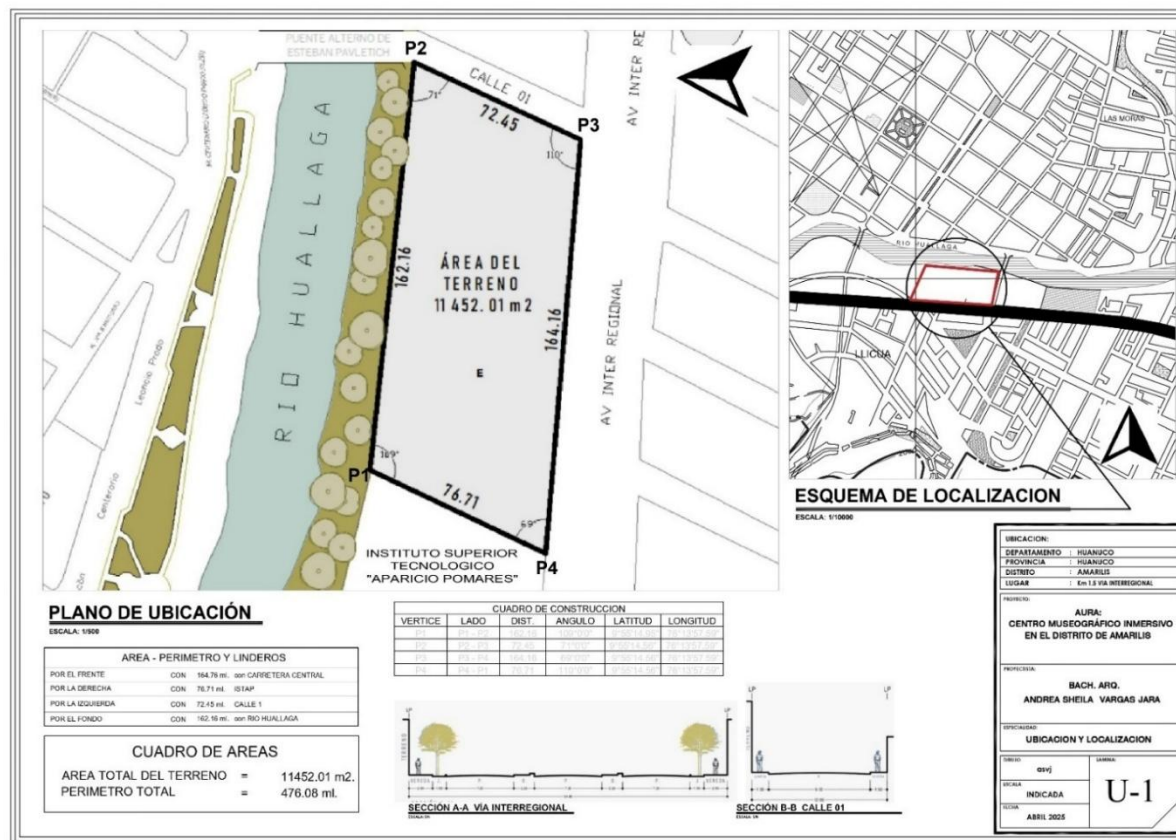
Zonificación: Zona expositiva



7.4.8. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Figura 37

Plano de ubicación y localización



7.4.9. PLANOS DE ESTRUCTURAS

Figura 38

Plano de estructuras - Sótano

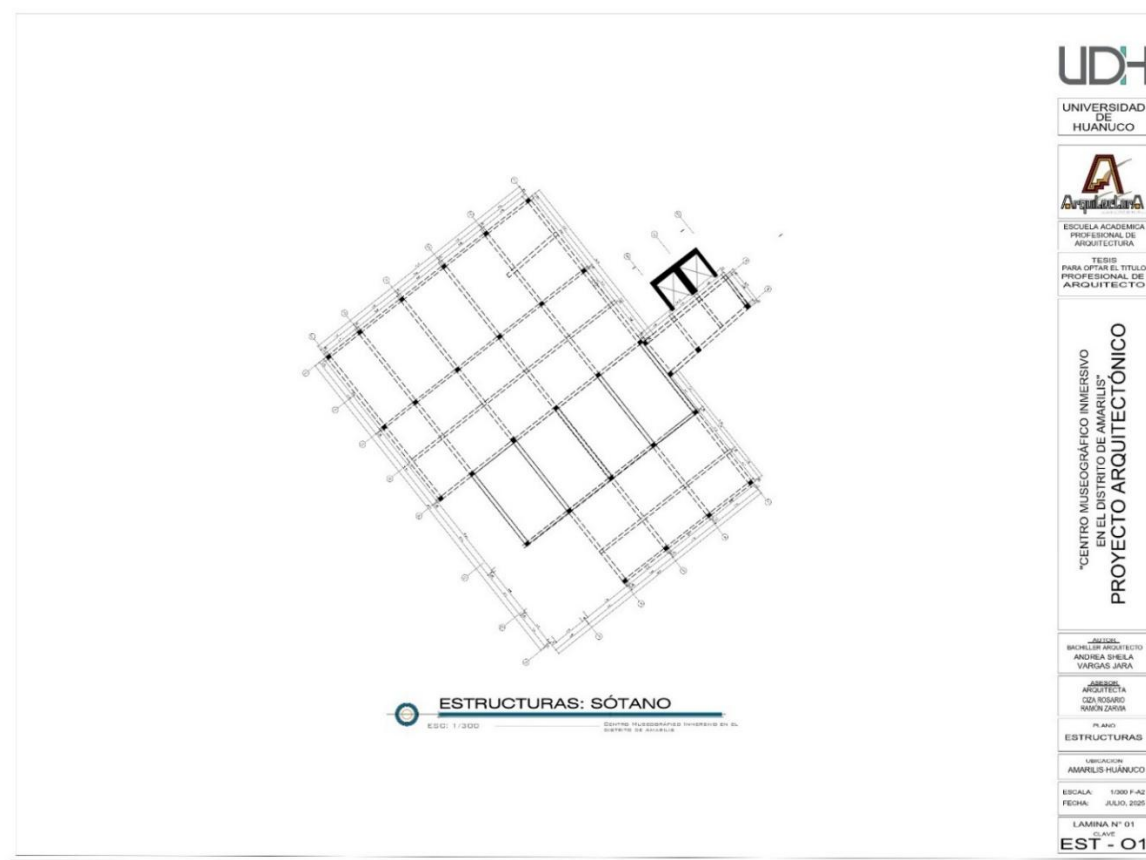


Figura 39

Plano de estructuras - Primer nivel

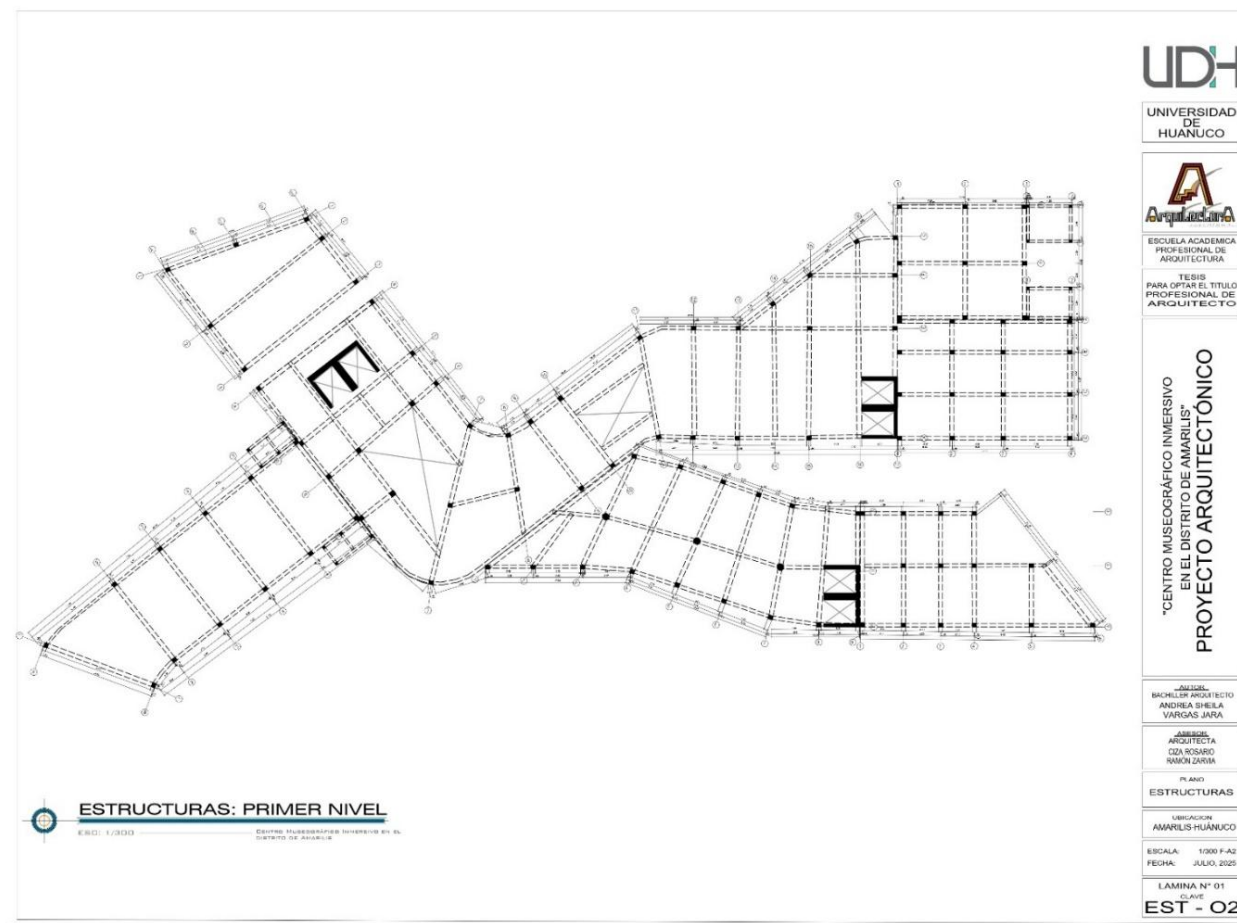
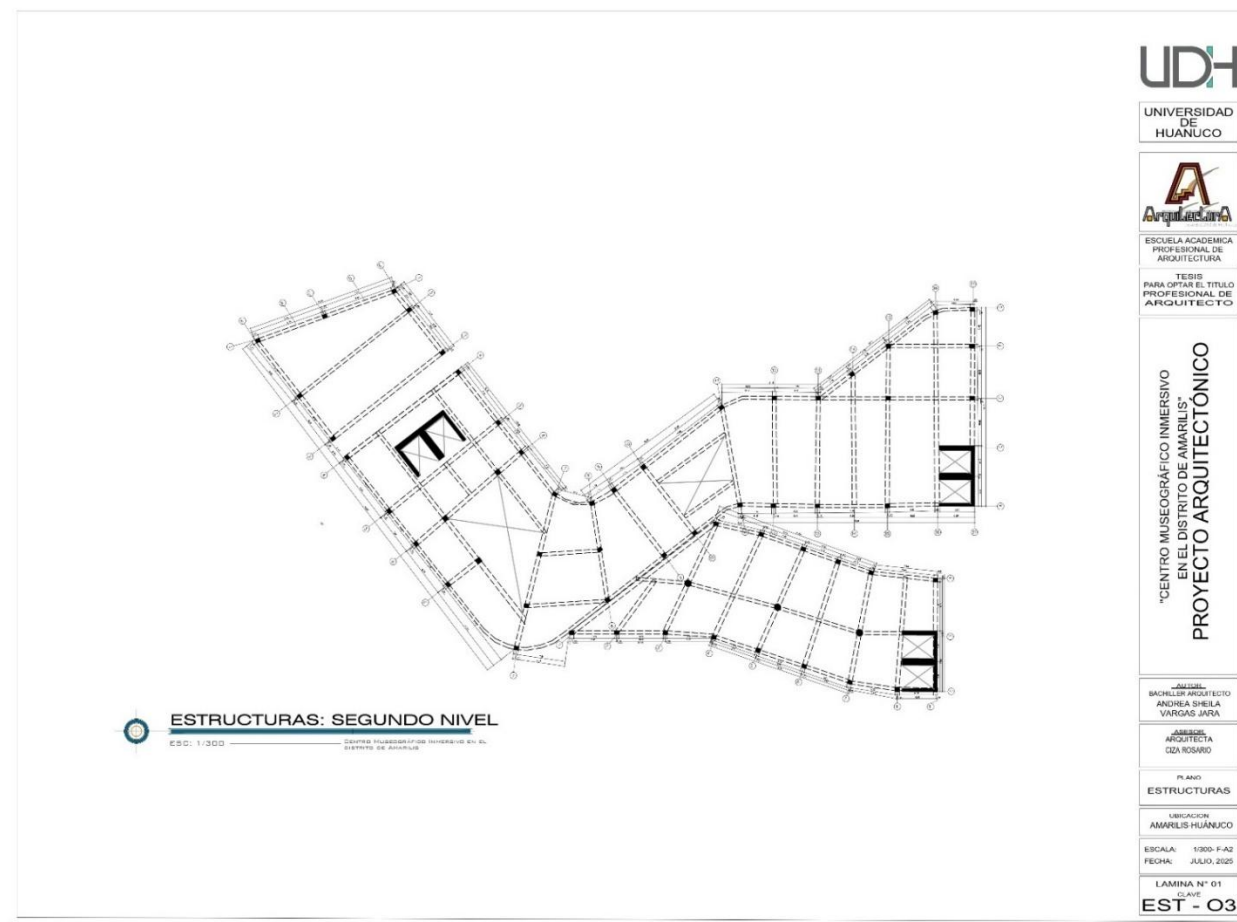


Figura 40

Plano de estructuras - Segundo nivel



7.4.10. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN, CORTES Y ELEVACIONES

Figura 41

Plano de distribución – Sótano

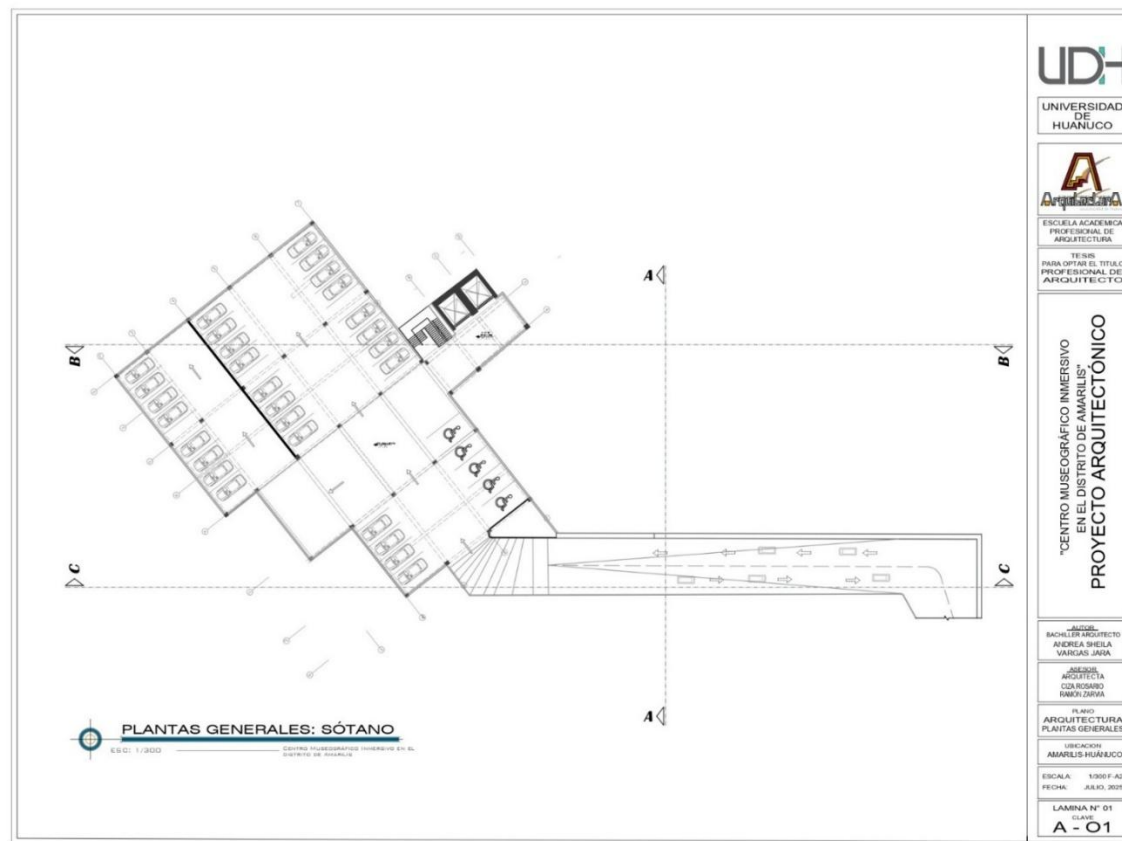


Figura 42

Plano de distribución - Primer nivel

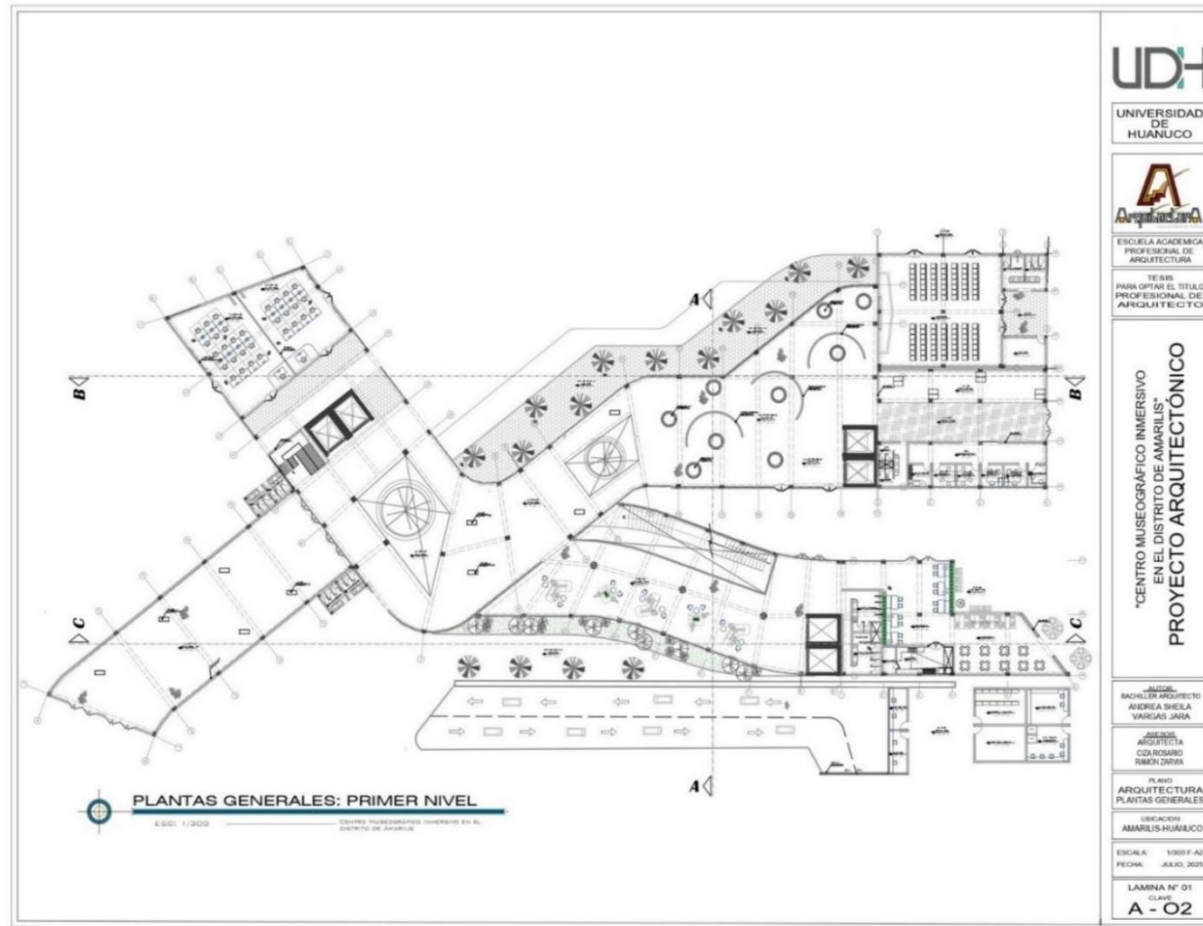


Figura 43

Plano de distribución - Segundo nivel

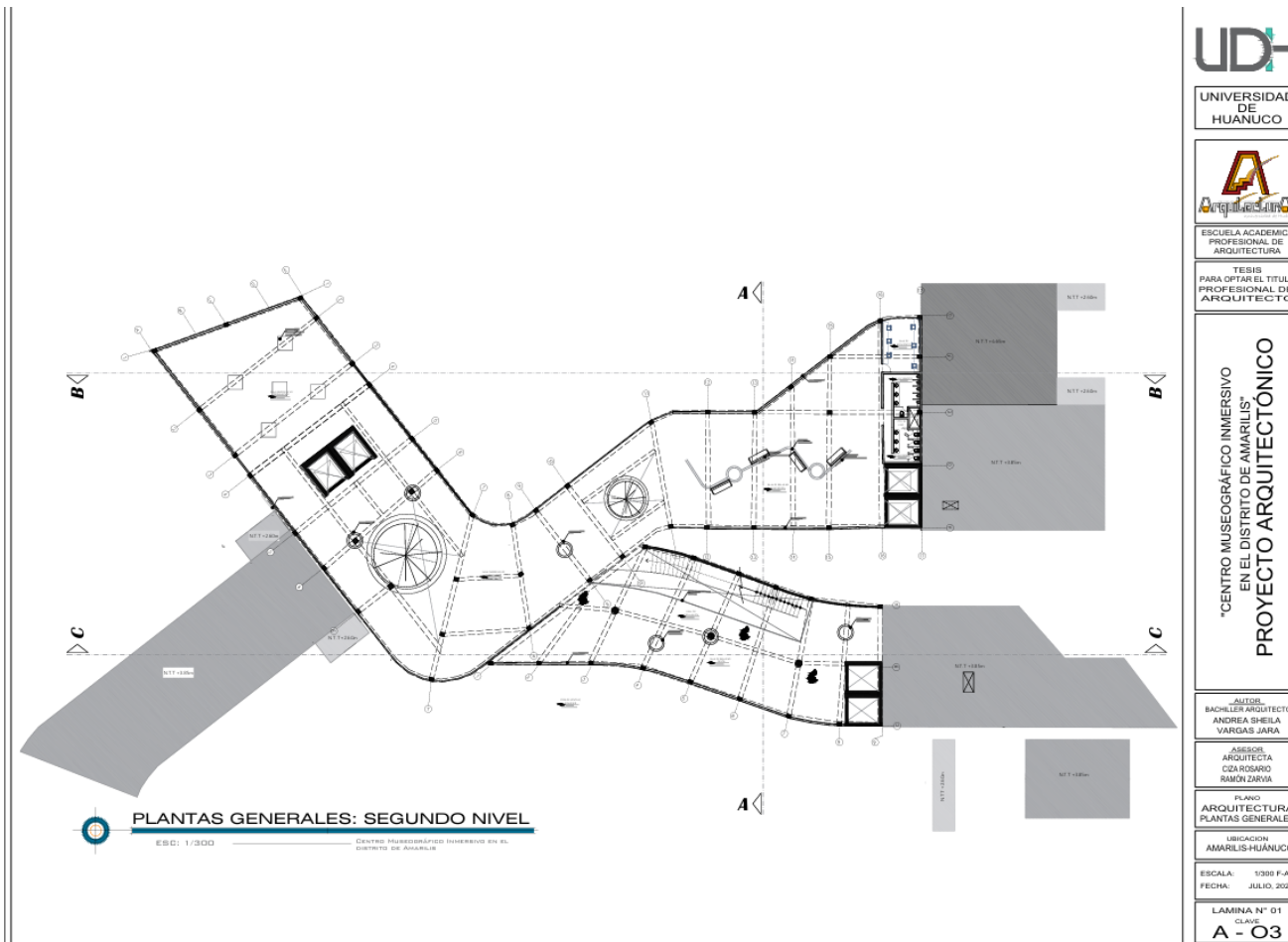


Figura 44

Plano de techos

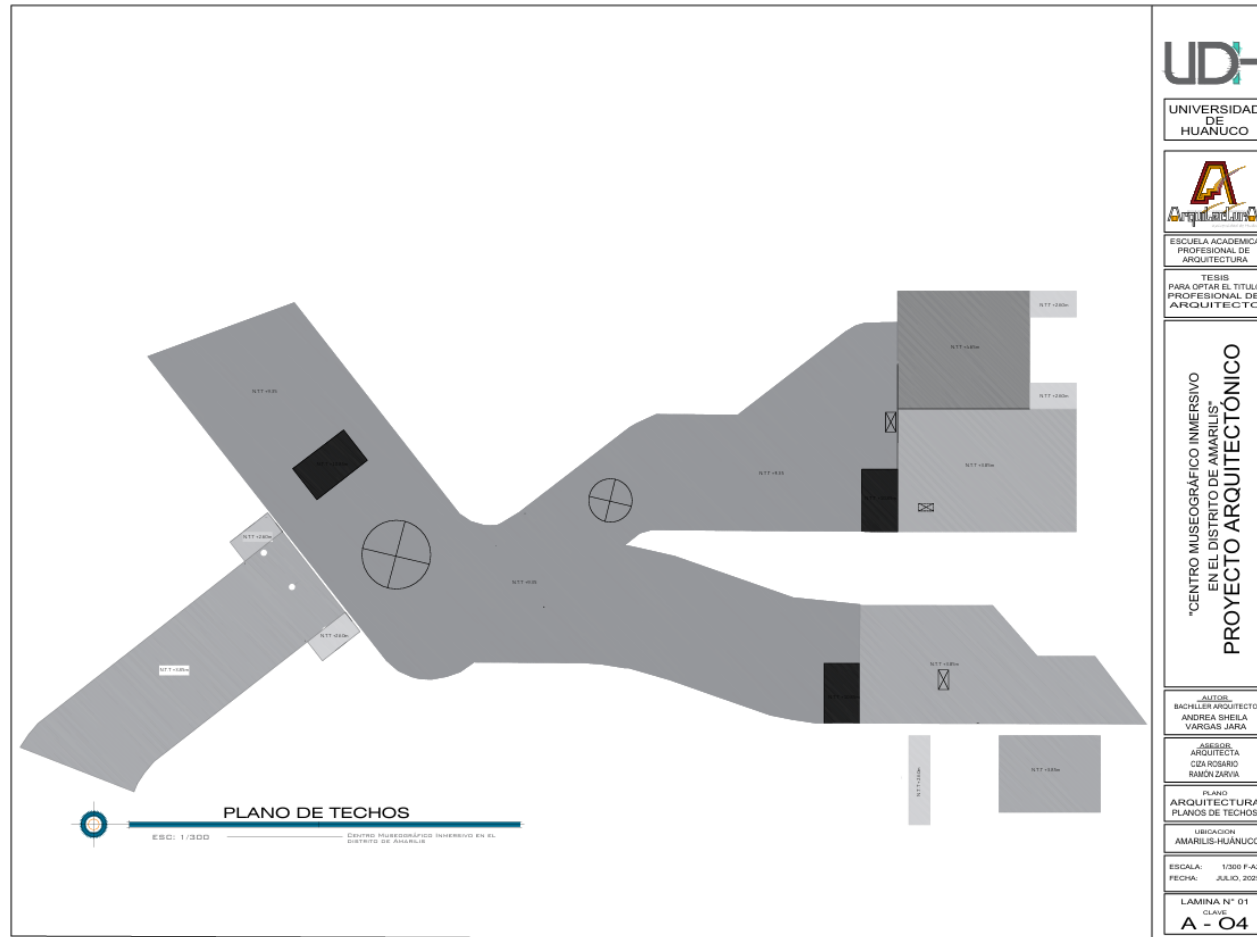


Figura 45

Planteamiento general



Figura 46

Plano de elevación de proyecto- Vía Carretera central



Figura 47

Plano de elevación de proyecto - Vía Calle 01



Figura 48

Plano de cortes



7.4.11. MAQUETAS VIRTUALES

Figura 49

Plotplan



Figura 50

Vista render de fachada - vía Carretera Central



Figura 51

Vista render de fachada - vía Carretera Central



Figura 52

Vista render de fachada - vía Carretera Central



Figura 53

Vista render - Plaza central



Figura 54

Vista render - Plaza central



Figura 55

Vista render de fachada - vía Calle 01



Figura 56

Vista render de ingreso - vía Carretera Central



Figura 57

Vista render - Plaza central



Figura 58

Vista render - Plaza de acceso



Figura 59

Vista render - Plaza de acceso



Figura 60

Vista render - Zona complementaria



Figura 61

Vista render - Zona complementaria



Figura 62

Vista render - Sala de realidad aumentada - Primer nivel



Figura 63

Vista render - Sala de realidad aumentada - Primer nivel



Figura 64

Vista render - Sala de realidad aumentada - Segundo nivel



Figura 65

Vista render - Galería de transición/realidad virtual - Primer nivel



Figura 66

Vista render - Sala de prototipado-Primer nivel



Figura 67

Vista render- Sala inmersiva realidad virtual permanente – Segundo nivel



Figura 68

Vista render - Área de ventas/Souvenirs



Figura 69

Vista render - Área de ventas/Souvenirs



Figura 70

Vista render – Comedor



Figura 71

Vista render - Galería de transición



Figura 72

Vista render - Galería de transición



Figura 73

Vista render - Faja marginal



Figura 74

Vista render - Faja marginal



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aplicación de realidad virtual inmersiva en el aprendizaje de la composición volumétrica en el diseño arquitectónico. (2021). Universidad Continental. *[datos incompletos: indicar autor(es) o dependencia, ciudad/editorial o URL]*
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47.
- Biederman, I., & Vessel, E. A. (2006). Perceptual pleasure and the brain. *American Scientist*, 94(3), 247–253.
- Bitgood, S. (2013). *Attention and value: Keys to understanding museum visitors*. Left Coast Press.
- Candela, G., & Benavente, I. (2019). Lighting systems for art conservation in museums: New light from laser diodes. *Optics and Laser Technology*, 119, 105608.
- Casey, E. S. (1996). How to get from space to place in a fairly short stretch of time: Phenomenological prolegomena. ("Casey, E. 1996. 'How To Get From Space To Place in A Very ... - Scribd") En S. Feld & K. H. Basso (Eds.), *Senses of place* (pp. 13–52). School of American Research Press.
- Castronova, F., & Iachini, T. (2020). Immersive technologies for museums: A systematic review of AR and VR applications. *Applied Sciences*, 10(23), 8608.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The SAGE handbook of qualitative research*. SAGE. *[datos incompletos: indicar edición]*
- Dünser, A., Billinghamurst, M., & Valkanova, N. (2011). A survey of outdoor augmented reality research and applications. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(4), 581–601.

- Elbert, R., Sarnow, T., & Knigge, J. (2018). Virtual reality in logistics: Opportunities and limitations of planning & training in logistics with VR. ("Virtual Reality in Logistics - Opportunities and Limitations") *Publications of Darmstadt Technical University, Institute for Business Studies (BWL)*. ("Publications of Darmstadt Technical University, Institute for Business ...") [datos incompletos: si es working paper/capítulo, añadir número o URL]
- Engelke, T., & Richter, J. (2020). The effects of virtual reality on visiting a museum. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 10(4), 469–486.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2013). *The museum experience revisited*. Left Coast Press.
- Frontini, F., Maltese, I., & Medaglia, C. M. (2020). Exploring immersive environments for architectural design. *Virtual Reality*, 24(1), 55–74.
- Frontini, F., Maltese, C., & Medaglia, C. M. (2020). Evaluating immersive virtual environments for architectural design: An experimental study. *Virtual Reality*, 24(3), 377–389.
- Georgopoulos, A., Athanasopoulos, E., & Georgopoulos, G. (2019). Exploring immersive architectural heritage environments in museums: The case of Thessaloniki Science Center & Technology Museum. *Heritage*, 2(2), 1190–1213.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. ("The ecological approach to visual perception. - APA PsycNet") Houghton Mifflin.
- Goldstein, E. B. (2018). *Sensation and perception*. Cengage Learning.
- Guan, J., & Chen, W. (2021). A comprehensive review of the application of immersive technologies in architectural design and research. *Frontiers in Built Environment*, 7, 64. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.655943> [si aplica]
- Harada, T. (2018). Diseño de experiencia en museo basado en un enfoque de transformación multisensorial. ("Diseño de Experiencia en Museos y

- Transformación Multisensorial”) *15ª Conferencia Internacional de Diseño* (pp. 2221–2228), Dubrovnik, Croacia. [datos incompletos: editorial/ISBN o URL de actas]
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Kozhevnikov, M., & Hegarty, M. (2001). A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. (“Spatial Orientation Test (SOT) - UC Santa Barbara”) *Memory & Cognition*, 29(5), 745–756.
- Moussouri, T. (2015). *Engaging the senses: Architectural strategies for immersive environments*. [datos incompletos: editorial/ciudad o revista-capítulo]
- Papagiannakis, G., Schertenleib, S., & Magnenat-Thalmann, N. (2007). "A survey of mobile and wireless technologies for augmented reality systems." (“A survey of mobile and wireless t... | Archive ouverte UNIGE”) *Computer Animation and Virtual Worlds*, 18(1), 3–22.
- Pallasmaa, J. (2005). *The eyes of the skin: Architecture and the senses*. Wiley.
- Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1999). *The experience economy: Work is theater & every business a stage*. (“The Experience Economy: Work Is Theater & Every Business a Stage”) (“The Experience Economy: Work Is Theater & Every Business a Stage”) Harvard Business School Press.
- Rodríguez, L., & Pérez, M. (2018). Adaptación de tecnologías inmersivas en museos regionales peruanos. [datos incompletos: revista/libro, volumen, páginas o institución y URL]
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), 603–616.
- Vela. (2023). *Realidad virtual del entorno construido del espacio público bajo el enfoque de la dimensión humana*. [datos incompletos: autor(a) completo, institución, tipo de trabajo, ciudad/URL]

Wagemann. (2022). *Realidad virtual (RV) inmersiva para el aprendizaje en arquitectura*. [datos incompletos: autor(a) completo, institución/revista, volumen/páginas o URL]

Yeung, A. W. K., Tosevska, A., Klager, E., Eibensteiner, F., Laxar, D., Stoyanov, J., Glisic, M., Zeiner, S., Kulnik, S. T., Crutzen, R., Kimberger, O., Kletecka-Pulker, M., Atanasov, A. G., & Willschke, H. (2021). Applications of virtual and augmented reality in medicine: Analysis of the scientific literature. *Journal of Medical Internet Research*, 23(xx), exxxx. [datos incompletos: volumen/número exactos y doi]

Zhang, C., Zhang, J., & Feng, J. (2020). Virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in the architectural design process: A comprehensive review. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 14(3), 180–189.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Vargas Jara, A. (2025). *Arquitectura inmersiva en los espacios de un museo, en el distrito de Amarilis – Huánuco – Perú* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Arquitectura inmersiva en los espacios de un museo, en el distrito de Amarilis – Huánuco – Perú”			
Problema General	Objetivos General	Variables	Metodología
¿Cuáles son las características de la arquitectura inmersiva en los espacios en los museos, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?	Describir las características de la arquitectura inmersiva en los espacios un museo, en el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.	Univariable: Arquitectura inmersiva	Tipo de investigación:
			Tipo básica
			Nivel o alcance:
			Descriptivo
			Enfoque:
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	Dimensiones: - Realidad virtual -Realidad aumentada -Realidad mixta	Cuantitativo
			Diseño de
			investigación:
			Transversal no experimental
			Técnicas y herramientas:
¿Cuáles son las características espaciales de la realidad virtual en los museos, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?	Describir las características espaciales de la realidad virtual en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.		Técnicas:
			observación
			estructurada;
			análisis
			documental; hojas de medición estandarizadas;
¿Cuáles son las características espaciales de la realidad aumentada en los museos, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?	Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.		estadística
			descriptiva; ρ de Spearman.
			Instrumentos:
			hojas de medición estandarizadas.
			Unidad de análisis (población).
¿Cuáles son las características espaciales de la realidad aumentada en los museos, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?	Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.		Espacios en donde se incorpora la arquitectura inmersiva en tres museos.

¿Cuáles son las características espaciales de la realidad mixta en los museos, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú?	Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo, para el distrito de Amarilis - Huánuco – Perú.	Muestra: tres proyectos museográficos con arquitectura inmersiva.
---	---	---

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS: HOJAS DE MEDICIÓN ESTANDARIZADAS

Este anexo reúne las hojas de medición estandarizadas diseñadas para valorar indicadores espaciales, tecnológicos y perceptivos en RV, RA y RM. Sirvieron de base para el análisis de casos y la formulación de criterios proyectuales.

Cada hoja, aborda una de las dimensiones estudiadas —realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta— y permite identificar indicadores clave relacionados con la interacción, la fusión digital-espacial, el impacto visual y la experiencia del usuario; con ello, sirvieron como base para el análisis de casos y la formulación de criterios proyectuales aplicables al diseño del Museo Inmersivo propuesto.

1. FORMATO DE HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA DE REALIDAD VIRTUAL

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSION REALIDAD VIRTUAL																																													
Referente:		Autor/Proyectista:																																											
Variable:		Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad virtual en un museo.																																										
Indicadores:	Inmersión, Espacialidad, Navegación, Interactividad, Fluidéz																																												
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación																																													
IMAGEN REPRESENTATIVA		PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA																																											
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA																																													
IMÁGENES / CROQUIS / ESQUEMAS		ELEMENTOS DE REALIDAD VIRTUAL																																											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elemento</th> <th colspan="4">Escala de medición</th> <th rowspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <th>Ninguno</th> <th>Baja</th> <th>Media</th> <th>Alta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inmersión</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(Nivel de presencia: audio 3D, realismo visual, etc.)</td> </tr> <tr> <td>Espacialidad</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(Escala, texturas, profundidad percibida)</td> </tr> <tr> <td>Navegación</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(Tipo de desplazamiento y restricciones)</td> </tr> <tr> <td>Interactividad</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(Interacción física, controladores, gestos)</td> </tr> <tr> <td>Fluidéz</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(FPS, tiempos de carga, estabilidad)</td> </tr> </tbody> </table>				Elemento	Escala de medición				Observaciones	Ninguno	Baja	Media	Alta	Inmersión					(Nivel de presencia: audio 3D, realismo visual, etc.)	Espacialidad					(Escala, texturas, profundidad percibida)	Navegación					(Tipo de desplazamiento y restricciones)	Interactividad					(Interacción física, controladores, gestos)	Fluidéz					(FPS, tiempos de carga, estabilidad)
		Elemento	Escala de medición				Observaciones																																						
			Ninguno	Baja	Media	Alta																																							
		Inmersión					(Nivel de presencia: audio 3D, realismo visual, etc.)																																						
		Espacialidad					(Escala, texturas, profundidad percibida)																																						
		Navegación					(Tipo de desplazamiento y restricciones)																																						
		Interactividad					(Interacción física, controladores, gestos)																																						
Fluidéz					(FPS, tiempos de carga, estabilidad)																																								
OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES																																													
Nivel de confort / Facilidad de uso																																													
Indicadores		Si	No	Observaciones																																									
Ajuste de escala / tamaño de texto																																													
Control mediante voz o gestos																																													
Adaptabilidad para personas con movilidad reducida																																													
CONCLUSIÓN		Estado general de la experiencia																																											
		Muy bueno	Buena	Regular	Malo	Muy malo																																							
		>75%	75%	50%	25%	<25%																																							

a. HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA: D1-R1

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA: SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD VIRTUAL																																											
	Referente:	Museo de arte digital teamLab Planets Tokyo	Autor/Proyectista:	Museo del Futuro - AMBIENTE: TOMORROW TODAY																																							
	Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad virtual en un museo.																																							
	Indicadores: Inmersión, Espacialidad, Navegación, Interactividad, Fluidez																																										
	Levantamiento según el instrumento de hoja de observación																																										
IMAGEN REPRESENTATIVA		PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Dubái, Emiratos Árabes Unidos																																									
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA																																											
ELEVACIÓN PRINCIPAL	NIVEL 2	SECOND FLOOR	PISO 1: Future Heroes (Zona infantil) PISO 2: Tomorrow Today PISO 3: Al Waha (El Oasis) PISO 4: The Heal Institute PISO 5: OSS Hope																																								
			● ESPACIOS DE EXHIBICIÓN ● ESPACIOS INTERACTIVOS ● ESPACIOS DE TRANSICIÓN ➔ INGRESO																																								
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: TOMORROW TODAY (ESPACIOS INTERACTIVOS)		ELEMENTOS DE REALIDAD VIRTUAL																																									
		<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Elemento</th><th colspan="4">Escala de medición escala ordinal tipo Likert adaptada</th><th rowspan="2">Observaciones</th></tr><tr><th>Ninguno</th><th>Baja</th><th>Media</th><th>Alta</th></tr></thead><tbody><tr><td>Inmersión</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>El espacio integra proyecciones dinámicas, pantallas táctiles, inteligencia artificial y experiencias participativas que estimulan la exploración activa.</td></tr><tr><td>Espacialidad</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>El diseño espacial está compuesto por pabellones tecnológicos que pueden adaptarse a nuevas exhibiciones, permitiendo una configuración cambiante.</td></tr><tr><td>Navegación</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>La circulación es abierta, permitiendo al visitante elegir su recorrido, aunque con una señalética digital que guía temáticamente.</td></tr><tr><td>Interactividad</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>Las exhibiciones invitan al visitante a participar con dispositivos digitales, realidad aumentada, interfaces táctiles y sensores de movimiento.</td></tr><tr><td>Fluidez</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>Las transiciones entre instalaciones están integradas por iluminación ambiental, audio envolvente y continuidad temática en los contenidos.</td></tr></tbody></table>		Elemento	Escala de medición escala ordinal tipo Likert adaptada				Observaciones	Ninguno	Baja	Media	Alta	Inmersión				X	El espacio integra proyecciones dinámicas, pantallas táctiles, inteligencia artificial y experiencias participativas que estimulan la exploración activa.	Espacialidad				X	El diseño espacial está compuesto por pabellones tecnológicos que pueden adaptarse a nuevas exhibiciones, permitiendo una configuración cambiante.	Navegación				X	La circulación es abierta, permitiendo al visitante elegir su recorrido, aunque con una señalética digital que guía temáticamente.	Interactividad				X	Las exhibiciones invitan al visitante a participar con dispositivos digitales, realidad aumentada, interfaces táctiles y sensores de movimiento.	Fluidez				X	Las transiciones entre instalaciones están integradas por iluminación ambiental, audio envolvente y continuidad temática en los contenidos.
Elemento	Escala de medición escala ordinal tipo Likert adaptada				Observaciones																																						
	Ninguno	Baja	Media	Alta																																							
Inmersión				X	El espacio integra proyecciones dinámicas, pantallas táctiles, inteligencia artificial y experiencias participativas que estimulan la exploración activa.																																						
Espacialidad				X	El diseño espacial está compuesto por pabellones tecnológicos que pueden adaptarse a nuevas exhibiciones, permitiendo una configuración cambiante.																																						
Navegación				X	La circulación es abierta, permitiendo al visitante elegir su recorrido, aunque con una señalética digital que guía temáticamente.																																						
Interactividad				X	Las exhibiciones invitan al visitante a participar con dispositivos digitales, realidad aumentada, interfaces táctiles y sensores de movimiento.																																						
Fluidez				X	Las transiciones entre instalaciones están integradas por iluminación ambiental, audio envolvente y continuidad temática en los contenidos.																																						
		OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES																																									
Fuente: Museum of the Future		Nivel de confort / Facilidad de uso - Escala de medición nominal dicotómica con campo de observaciones.																																									
		<table border="1"><thead><tr><th>Indicadores</th><th>Sí</th><th>No</th><th>Observaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ajuste de escala / tamaño de texto</td><td>x</td><td></td><td>Las pantallas interactivas y dispositivos digitales permiten ampliar o reducir el texto para mejorar la legibilidad, especialmente en paneles táctiles.</td></tr><tr><td>Control mediante voz o gestos</td><td>x</td><td></td><td>Algunas instalaciones permiten interacción sin contacto, mediante sensores de movimiento que responden a los gestos de los visitantes.</td></tr><tr><td>Adaptabilidad para personas con movilidad reducida</td><td>x</td><td></td><td>El espacio está adaptado para usuarios en sillas de ruedas, incluye rutas accesibles, zonas amplias, y asistencia digital personalizada si se requiere.</td></tr></tbody></table>		Indicadores	Sí	No	Observaciones	Ajuste de escala / tamaño de texto	x		Las pantallas interactivas y dispositivos digitales permiten ampliar o reducir el texto para mejorar la legibilidad, especialmente en paneles táctiles.	Control mediante voz o gestos	x		Algunas instalaciones permiten interacción sin contacto, mediante sensores de movimiento que responden a los gestos de los visitantes.	Adaptabilidad para personas con movilidad reducida	x		El espacio está adaptado para usuarios en sillas de ruedas, incluye rutas accesibles, zonas amplias, y asistencia digital personalizada si se requiere.																								
Indicadores	Sí	No	Observaciones																																								
Ajuste de escala / tamaño de texto	x		Las pantallas interactivas y dispositivos digitales permiten ampliar o reducir el texto para mejorar la legibilidad, especialmente en paneles táctiles.																																								
Control mediante voz o gestos	x		Algunas instalaciones permiten interacción sin contacto, mediante sensores de movimiento que responden a los gestos de los visitantes.																																								
Adaptabilidad para personas con movilidad reducida	x		El espacio está adaptado para usuarios en sillas de ruedas, incluye rutas accesibles, zonas amplias, y asistencia digital personalizada si se requiere.																																								
CONCLUSIÓN		Estado general de la experiencia																																									
En el ambiente de análisis, la realidad virtual se implementa a través de experiencias inmersivas con gafas VR de alta resolución, sensores de movimiento y entornos digitales proyectados en domos y cápsulas interactivas. Esta tecnología permite al visitante ingresar a escenarios futuristas simulados, donde puede interactuar con representaciones espaciales, datos tridimensionales y narrativas envolventes. La técnica utilizada combina renderizado 3D en tiempo real con interfaces intuitivas, reforzando la percepción del espacio como un medio activo. Así, la arquitectura no solo alberga contenido, sino que lo potencia como vehículo de exploración y conexión emocional con visiones especulativas del porvenir.		<table border="1"><thead><tr><th>Muy bueno</th><th>Bueno</th><th>Regular</th><th>Malo</th><th>Muy malo</th></tr></thead><tbody><tr><td>>75%</td><td>75%</td><td>50%</td><td>25%</td><td><25%</td></tr></tbody></table>		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	>75%	75%	50%	25%	<25%																														
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo																																							
>75%	75%	50%	25%	<25%																																							

b. HOJA DE MEDICIÓN: D1-R2

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD VIRTUAL				
	Referente:	Atelier des Lumières	Auto/Proyectista:	Culturespaces - AMBIENTE: LA HALLE
	Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad virtual en un museo.
	Indicadores: Inmersión, Espacialidad, Navegación, Interactividad, Fluidez			
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación				

IMAGEN REPRESENTATIVA

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: 38 Rue Saint-Maur 75011 Paris-Francia

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: LA HALLE

Fuente: Atelier des Lumières

CONCLUSIÓN

En La Halle, la realidad virtual se manifiesta a través de proyecciones inmersivas en muros, suelos y techos mediante sistemas multicanal de videoproyección sincronizada, acompañados por sonido envolvente 3D. Aunque no se usan gafas VR individuales, el visitante se sumerge completamente en paisajes digitales animados que responden a la escala arquitectónica. Esta técnica convierte el espacio expositivo en un lienzo envolvente, donde la percepción se altera y la narrativa visual guía el recorrido. La arquitectura deja de ser un fondo pasivo y se convierte en parte activa de la experiencia inmersiva.

ELEMENTOS DE REALIDAD VIRTUAL

Elemento	Escala de medición escala ordinal tipo Likert adaptada				Observaciones
	Ninguno	Baja	Media	Alta	
Inmersión				x	La Halle ofrece una experiencia completamente envolvente a través de proyecciones 360° sobre muros, pisos y techos, sincronizadas con música envolvente y animaciones fluidas.
Espacialidad				x	La arquitectura preexistente, una antigua fundición, proporciona techos altos, superficies irregulares y amplias áreas que potencian la escala y profundidad de las proyecciones.
Navegación				x	Los visitantes transitan sin rutas fijas, lo que fomenta la exploración individual y permite diferentes percepciones del contenido visual desde múltiples puntos y alturas.
Interactividad			x		Aunque no hay interacción directa con el contenido proyectado, la escala y disposición espacial provocan una respuesta activa del cuerpo, generando una sensación de participación.
Fluidez				x	Las transiciones entre obras están perfectamente coreografiadas mediante fundidos de imagen, efectos visuales continuos y ambientación sonora progresiva.

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES

Nivel de confort / Facilidad de uso - Escala de medición nominal dicotómica con campo de observaciones			
Indicadores	Sí	No	Observaciones
Ajuste de escala / tamaño de texto		x	Las proyecciones son visuales y artísticas, sin textos modificables. La narrativa visual prima sobre la información textual directa.
Control mediante voz o gestos		x	No se emplea tecnología de sensores de movimiento para interactuar con las obras. La inmersión es visual y sonora, no sensible al cuerpo del usuario.
Adaptabilidad para personas con movilidad reducida	x		El espacio es completamente accesible. Cuenta con rampas, señalización clara, espacios amplios para sillas de ruedas y personal de asistencia.

Estado general de la experiencia

Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
>75%	75%	50%	25%	<25%

c. HOJA DE MEDICIÓN: D1-R3

UDH
UNIVERSIDAD DE HUANO

Referente: The Immersive Experience

Auto/Proyectista: MUSEO MAXXI

Variable: Arquitectura vivencial inmersiva

Objetivo: Describir las características espaciales de la realidad virtual en un museo.

Indicadores: Inmersión, Espacialidad, Navegación, Interactividad, Fluidéz

Levantamiento según el instrumento de hoja de observación

IMAGEN REPRESENTATIVA

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Via Guido Reni, 4a, 00196 Roma RM, Italia

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

NIVEL 1

NIVEL 2

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: ESPACIOS DE EXHIBICIÓN

ELEMENTOS DE REALIDAD VIRTUAL

Elemento	Escala de medición escala ordinal tipo Likert adaptada				Observaciones
	Ninguno	Baja	Media	Alta	
Inmersión			x		Inmersión según montaje y contenido; no es inherente al espacio.
Espacialidad			x		Espacios fluidos y sin límites visuales marcados; integración armónica.
Navegación			x		Recorridos suaves y continuos entre salas, con cortes arquitectónicos mínimos.
Interactividad		x			Presente en algunas exhibiciones, pero no es constante.
Fluidéz			x		Transiciones suaves gracias a espacialidad y luz, no necesariamente digitales.

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES

Nivel de confort / Facilidad de uso - Escala de medición nominal dicotómica con campo de observaciones.

Indicadores	Sí	No	Observaciones
Ajuste de escala / tamaño de texto	x		Las exposiciones pueden integrar textos digitales y físicos de lectura accesible, aunque depende del diseño de cada cuadrícula.
Control mediante voz o gestos		x	No se utilizan sensores de movimiento para interactuar directamente con las obras.
Adaptabilidad para personas con movilidad reducida	x		El museo cumple con normativas de accesibilidad: rampas, ascensores, señalética inclusiva, y circulación sin obstáculos en salas amplias.

Estado general de la experiencia

Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
>75%	75%	50%	25%	<25%

CONCLUSIÓN

En el Museo MAXXI, la realidad virtual es emplea como complemento experimental dentro de exposiciones temporales. Se utilizan visores VR, estaciones interactivas y espacios delimitados que permiten explorar obras digitales o reconstrucciones arquitectónicas virtuales. La técnica combina motores gráficos 3D y sensores de navegación espacial. Aunque no toda la museografía está basada en VR, las aplicaciones específicas refuerzan el diseño espacial al abrir nuevos campos de lectura, generando experiencias que expanden el contenido más allá del soporte físico.

2. FORMATO DE HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA DE REALIDAD AUMENTADA

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSION REALIDAD AUMENTADA						
Referente:		Autor/Proyectista:				
Variable:		Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo.			
Indicadores:	Superposición, Precisión, Accesibilidad, Interactividad, Narrativa					
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación						
IMAGEN REPRESENTATIVA		PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA				
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA						
IMÁGENES / CROQUIS / ESQUEMAS		ELEMENTOS DE REALIDAD VIRTUAL				
		Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica		
				Sí No		
		Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?			
		Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?			
		Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?			
		Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?			
		Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?			
		OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES				
Nivel de confort / Facilidad de uso						
Indicadores	Sí	No	Observaciones			
Compatible con distintos dispositivos			(Funciona en móviles, tabletas y visores RA)			
Ajuste de tamaño / escala			(Permite modificar la escala de elementos)			
Facilidad de instalación y uso			(Uso de comandos de voz o gestos)			
Interacción sin contacto físico			(Requiere una configuración mínima)			
CONCLUSIÓN		Estado general de la experiencia				
		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
		>75%	75%	50%	25%	<25%

a. HOJA DE MEDICIÓN: D2-R1

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD AUMENTADA				
	Referente:	Museo de arte digital teamLab Planets Tokyo	Autor/Proyectista:	Museo del Futuro - AMBIENTE: TOMORROW TODAY
	Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo.
	Indicadores: Superposición, Precisión, Accesibilidad, Interactividad, Narrativa			
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación				

IMAGEN REPRESENTATIVA

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Dubái, Emiratos Árabes Unidos

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

ELEVACIÓN PRINCIPAL

NIVEL 2

SECOND FLOOR

PISO 1: Future Heroes (Zona infantil)

PISO 2: Tomorrow Today

PISO 3: Al Waha (El Oasis)

PISO 4: The Heal Institute

PISO 5: OSS Hope

ESPACIOS DE EXHIBICIÓN

ESPACIOS INTERACTIVOS

ESPACIOS DE TRANSICIÓN

INGRESO

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: TOMORROW TODAY (ESPACIOS DE EXHIBICIÓN)

ELEMENTOS DE REALIDAD AUMENTADA

Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica	
		Sí	No
Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?	x	
Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?	x	
Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?		x
Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?	x	
Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?	x	

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES

Nivel de confort / Facilidad de uso - Escala de medición nominal dicotómica con campo de observaciones.

Indicadores	Sí	No	Observaciones
Compatible con distintos dispositivos		x	La instalación está concebida como una experiencia fija en un espacio monumental, sin integración en dispositivos personales.
Ajuste de tamaño / escala	x		Los elementos digitales se adaptan a grandes superficies, respetando la escala de la estructura industrial.
Facilidad de instalación y uso	x		La puesta en marcha está a cargo de profesionales, lo que garantiza un montaje intuitivo y una experiencia fluida para el visitante.
Interacción sin contacto físico	x		Se disfruta de manera pasiva mediante la observación, sin requerir contacto directo con la tecnología.

Estado general de la experiencia

Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
> 75%	75%	50%	25%	< 25%

Fuente: Spain to Dubái

CONCLUSIÓN

En el espacio Tomorrow Today del Museo del Futuro, la realidad aumentada se integra con pantallas interactivas, sensores de movimiento y aplicaciones proyectadas que responden a la presencia del visitante dentro de los espacios interactivos. Se utilizan cámaras, sensores y visualizaciones en tiempo real que permiten sobrepasar datos, simulaciones y animaciones sobre dispositivos físicos o incluso en superficies arquitectónicas como en los espacios de exhibición. Esta técnica transforma el espacio en un entorno responsivo, donde la arquitectura no solo contiene contenido, sino que reacciona y comunica con el usuario, ampliando su percepción del presente y del futuro.

b. HOJA DE MEDICIÓN: D2-R2

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD AUMENTADA			
Referente:	Atelier des Lumières	Autor/Proyectista:	Culturespaces - AMBIENTE: LA HALLE
Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo.
Indicadores Superposición, Precisión, Accesibilidad, Interactividad, Narrativa			
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación			

IMAGEN REPRESENTATIVA

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: 38 Rue Saint-Maur 75011 Paris-Francia

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: LA HALLE

Fuente: Atelier des Lumières

ELEMENTOS DE REALIDAD AUMENTADA

Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica	
		Sí	No
Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?	x	
Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?	x	
Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?		x
Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?		x
Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?	x	

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES

Nivel de confort / Facilidad de uso - Escala de medición nominal dicotómica con campo de observaciones.

Indicadores	Sí	No	Observaciones
Compatible con distintos dispositivos		x	La instalación es fija en un espacio monumental, sin integración con dispositivos personales.
Ajuste de tamaño / escala	x		Los elementos digitales se adaptan a grandes superficies, respetando la escala arquitectónica.
Facilidad de instalación y uso	x		El montaje profesional garantiza una experiencia fluida e intuitiva.
Interacción sin contacto físico	x		El usuario observa sin necesidad de contacto físico.

Estado general de la experiencia

Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
>75%	75%	50%	25%	<25%

CONCLUSIÓN

En La Halle, la realidad aumentada no se presenta mediante dispositivos portátiles individuales, sino como una ampliación digital del entorno a través de proyecciones inmersivas sincronizadas con contenido artístico. Aunque tradicionalmente asociada a pantallas o gafas, aquí se genera un efecto aumentativo colectivo por medio de tecnologías de mapeo 3D y sensores ambientales. El espacio actúa como una extensión aumentada del contenido visual, amplificando la percepción sin mediar una interfaz individual. La arquitectura queda completamente integrada en la narrativa aumentada a escala monumental.

c. HOJA DE MEDICIÓN: D2-R3

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSION REALIDAD AUMENTADA				
	Referente:	The Immersive Experience	Autor/Proyectista:	MUSEO MAXXI
	Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad aumentada en un museo.
Indicadores: Inmersión, Espacialidad, Navegación, Interactividad, Fluidez				
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación				

IMAGEN REPRESENTATIVA

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Via Guido Reni, 4a, 00196 Roma RM, Italia

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

NIVEL 1

NIVEL

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: ESPACIOS DE EXHIBICIÓN

Fuente: Embartes

CONCLUSIÓN

El Museo MAXXI implementa realidad aumentada en algunas exhibiciones mediante tablets, pantallas táctiles y aplicaciones móviles, que permiten al visitante acceder a información digital superpuesta sobre las obras y la arquitectura. Las herramientas utilizadas incluyen sensores de proximidad, marcadores visuales y software de RA que enriquece la interpretación sin modificar el entorno físico. Esta tecnología complementa el diseño espacial al permitir una lectura interactiva de los contenidos, manteniendo la sobriedad del espacio arquitectónico moderno.

ELEMENTOS DE REALIDAD AUMENTADA

Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica	
		Sí	No
Superposición	¿Los elementos digitales se alinean bien con el entorno real?	x	
Precisión	¿Los modelos 3D son nítidos y detallados, sin errores visibles?	x	
Accesibilidad	¿Es fácil de usar en diferentes dispositivos sin configuraciones complejas?	x	
Interactividad	¿El usuario puede tocar, mover o modificar los elementos RA?	x	
Narrativa	¿La RA proporciona información clara y útil sobre los objetos?	x	

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES

Nivel de confort / Facilidad de uso - Escala de medición nominal dicotómica con campo de observaciones:			
Indicadores	Sí	No	Observaciones
Compatible con distintos dispositivos		x	La RA está integrada en instalaciones específicas dentro del museo, no en móviles personales.
Ajuste de tamaño / escala	x		La proyección y visualización se adapta al diseño arquitectónico del museo.
Facilidad de instalación y uso	x		Se accede de forma sencilla por pantalla a mediante reportar propiador.
Interacción sin contacto físico	x		Permite experiencias inmersivas mediante gestos a zonerar, sin necesidad de tocar.

Estado general de la experiencia

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
	>75%	75%	50%	25%	<25%

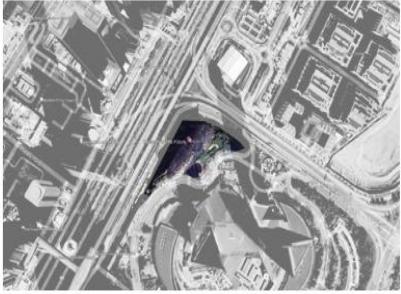
3. FORMATO DE HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA DE REALIDAD MIXTA

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSION REALIDAD MIXTA						
Referente:			Autor/Proyectista:			
Variable:	Objetivo: Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo.					
Indicadores:	Fusión, Impacto Visual, Exploración, Interactividad, Accesibilidad					
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación						
IMAGEN REPRESENTATIVA		PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA				
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA						
IMÁGENES / CROQUIS / ESQUEMAS		ELEMENTOS DE REALIDAD VIRTUAL				
		Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica		
				Sí	No	
		Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?			
		Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?			
		Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?			
		Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?			
		Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?			
OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES						
Nivel de confort / Facilidad de uso						
Indicadores		Sí	No	Observaciones		
Compatible con distintos dispositivos				(Funciona en móviles, tabletas, visores MR)		
Permite interacción multiusuario				(Varios usuarios pueden compartir la experiencia)		
Adaptabilidad a distintos espacios				(Funciona en interiores, exteriores, etc)		
Configuración rápida y sencilla				(No requiere ajustes técnicos complejos)		
CONCLUSIÓN						
		Estado general de la experiencia				
		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
		>75%	75%	50%	25%	<25%

a. HOJA DE MEDICIÓN: D3-R1

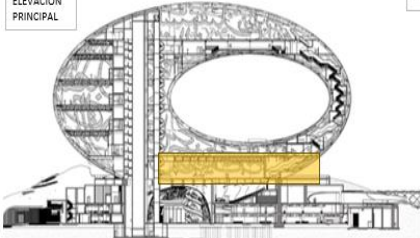
HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD MIXTA			
	Referente:	Museo de arte digital teamLab Planets Tokyo	Museo del Futuro - AMBIENTE: TOMORROW TODAY
	Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo: Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo.
	Indicadores: Fusión, Impacto Visual, Exploración, Interactividad, Accesibilidad		
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación			

IMAGEN REPRESENTATIVA	PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Dubái, Emiratos Árabes Unidos
-----------------------	--

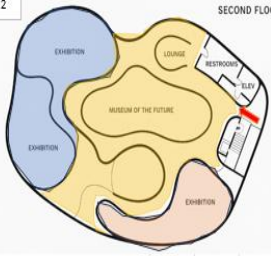


ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA	
--	--

ELEVACIÓN PRINCIPAL



NIVEL 2



SECOND FLOOR

PISO 1: Future Heroes (Zona infantil)
PISO 2: Tomorrow Today
PISO 3: Al Waha (El Oasis)
PISO 4: The Heal Institute
PISO 5: OSS Hope

● ESPACIOS DE EXHIBICIÓN
● ESPACIOS INTERACTIVOS
● ESPACIOS DE TRANSICIÓN
➔ INGRESO

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: TOMORROW TODAY (ESPACIOS INTERACTIVOS Y EXHIBICIÓN)			
--	--	--	--



Fuente: Spain to Dubái

ELEMENTOS DE REALIDAD MIXTA			
-----------------------------	--	--	--

Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica	
		Sí	No
Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	x	
Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	x	
Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?		x
Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?	x	
Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?		x

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES			
---------------------------------	--	--	--

Nivel de confort / Facilidad de uso			
Indicadores	Sí	No	Observaciones
Compatible con distintos dispositivos		x	La experiencia se vive íntegramente en el espacio físico del museo.
Permite interacción multiusuario	x		Varios visitantes interactúan simultáneamente, generando efectos colectivos.
Adaptabilidad a distintos espacios		x	La instalación es fija para el entorno de Tomorrow Today.
Configuración rápida y sencilla	x		Todo está preconfigurado y gestionado por el equipo técnico.

Estado general de la experiencia				
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
>75%	75%	50%	25%	<25%

CONCLUSIÓN	
------------	--

Este espacio es un referente en la implementación de realidad mixta. Combina elementos reales (pantallas físicas, mobiliario, estructuras de exhibición) con contenido virtual proyectado o visualizado a través de interfaces como gafas inteligentes, sensores de movimiento, cámaras 3D y controladores hápticos en los espacios interactivos. El usuario hace uso simultáneamente con componentes digitales y tangibles, generando una experiencia híbrida donde las barreras entre lo físico y lo virtual se disuelven. El diseño espacial se adapta completamente a esta fusión, convirtiendo el recorrido en una narrativa activa.

b. HOJA DE MEDICIÓN: D3-R2

HOJA DE MEDICIÓN ESTANDARIZADA SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD MIXTA				
	Referente:	Atelier des Lumières	Autor/Proyectista:	Culturespaces - AMBIENTE: LA HALLE
	Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva	Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo.
	Indicadores: Fusión, Impacto Visual, Exploración, Interactividad, Accesibilidad			
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación				

IMAGEN REPRESENTATIVA

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: 38 Rue Saint-Maur 75011 Paris-Francia

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: LA HALLE

ELEMENTOS DE REALIDAD MIXTA

Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica	
		Sí	No
Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	x	
Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	x	
Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?	x	
Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?		x
Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona?	x	

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES

Nivel de confort / Facilidad de uso

Indicadores	Sí	No	Observaciones
Compatible con distintos dispositivos		x	La experiencia está diseñada para el espacio físico, sin dispositivos personales.
Permite interacción multiusuario	x		Los visitantes comparten una experiencia colectiva a través de la proyección inmersiva.
Adaptabilidad a distintos espacios		x	La proyección se adapta al espacio monumental específico de La Halle.
Configuración rápida y sencilla	x		La instalación es automática y gestionada por personal técnico.

Estado general de la experiencia

Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
>75%	75%	50%	25%	<25%

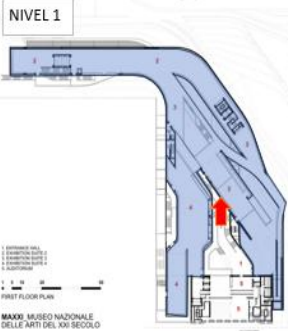
CONCLUSIÓN

Aunque La Halle trabaja predominantemente con instalaciones inmersivas visuales, algunas de sus propuestas se acercan a la realidad mixta al combinar entornos físicos modificados (muros, pasarelas, volumen espacial) con proyecciones digitales en 360°. Si bien no hay interacción mediante gafas, se genera una simbiosis espacial entre lo físico y lo digital gracias al mapeo arquitectónico y a la sincronización sensorial (audio envolvente + visuales reactivas). La percepción espacial se diluye entre lo tangible y lo virtual.

c. HOJA DE MEDICIÓN: D3-R3

FICHA DE OBSERVACIÓN SOBRE LA DIMENSIÓN REALIDAD MIXTA	
Referente:	The Immersive Experience
Autor/Proyectista:	MUSEO MAXXI
Variable:	Arquitectura vivencial inmersiva
Objetivo:	Describir las características espaciales de la realidad mixta en un museo.
Indicadores:	Fusión, Impacto Visual, Exploración, Interactividad, Accesibilidad
Levantamiento según el instrumento de hoja de observación	

IMAGEN REPRESENTATIVA 	PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Vía Guido Reni, 4a, 00196 Roma RM, Italia 
---	---

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA	
NIVEL 1 	NIVEL 2 

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA: ESPACIOS DE EXHIBICIÓN  	ELEMENTOS DE REALIDAD MIXTA <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elemento</th> <th rowspan="2">Ítem</th> <th colspan="2">Escala de medición nominal dicotómica</th> </tr> <tr> <th>Sí</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fusión</td> <td>¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto visual</td> <td>¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Exploración</td> <td>¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Interactividad</td> <td>¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Accesibilidad</td> <td>¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?</td> <td>x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Ítem	Escala de medición nominal dicotómica		Sí	No	Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	x		Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	x		Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?	x		Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?	x		Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?	x	
Elemento	Ítem			Escala de medición nominal dicotómica																							
		Sí	No																								
Fusión	¿Los elementos digitales y físicos interactúan de manera natural?	x																									
Impacto visual	¿Los efectos gráficos y la iluminación hacen que lo virtual parezca real?	x																									
Exploración	¿El usuario puede moverse libremente y cambiar la perspectiva?	x																									
Interactividad	¿Se pueden manipular objetos digitales dentro del entorno real?	x																									
Accesibilidad	¿Es fácil de usar y funciona sin hardware especializado?	x																									

OTRAS CARACTERÍSTICAS - NIVELES				
Nivel de confort / Facilidad de uso				
Indicadores	Sí	No	Observaciones	
Compatible con distintos dispositivos	x		Las instalaciones combinan sensores, proyecciones y contenido digital inmersivo.	
Permite interacción multiusuario	x		El contenido mixto se adapta a la arquitectura fluida y contemporánea del MAXXI.	
Adaptabilidad a distintos espacios	x		La propuesta integra sonido espacial, movimiento y capas visuales aumentadas.	
Configuración rápida y sencilla	x		No requiere dispositivos externos complejos para su uso.	
Estado general de la experiencia				
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
> 75%	75%	50%	25%	< 25%

CONCLUSIÓN En el Museo MAXXI, la realidad mixta aparece en exhibiciones temporales donde se integran maquetas físicas, visualizaciones digitales, y aplicaciones móviles que permiten superponer contenido virtual en modelos o espacios reales. Se emplean tecnologías como tablets de RA/VR, marcadores físicos y sensores de orientación. El visitante interactúa con el contenido sin aislarse del entorno, reforzando el carácter exploratorio del museo. La técnica potencia la lectura tridimensional del arte y la arquitectura mediante una capa digital vinculada al espacio.
--