

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



TESIS

**Centro de Preservación Arqueológica y
Desarrollo Social Puruchuco**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

ELABORADO POR:

ROBERT PIERRE SEMPÉRTEGUI CASTILLO

ASESOR

ARQ. MANUEL ALBERTO FERREYRA LUQUE

LIMA – PERU

2024



DEDICATORIA

*Dedicado a mi papá,
por su largo y arduo sacrificio por sus hijos,
por enseñarme lo que es la constancia y el trabajo duro.*

*Y a mi mamá,
por creer en nosotros,
por enseñarme a seguir adelante y nunca rendirme
en la búsqueda de ser mejor.*



AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a todos los arquitectos e ingenieros que me acompañaron a lo largo de la carrera,
por enseñarme a comprender la arquitectura y lo que significa ser arquitecto,
fueron años de desvelos, esfuerzo y fatiga,
para siempre recordar que esto es la UNI.*



1. RESUMEN

En la ciudad de Lima existen más de 377 huacas de las cuales, el 93% se encuentra sin ningún tipo de protección del estado peruano. Una de ellas, es el patrimonio arqueológico de Puruchuco, el área arqueológica más grande de la ciudad y una de las más perjudicadas por el crecimiento urbano. La presente tesis, titulada "Centro de Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco", propone una intervención arquitectónica destinada a recuperar la identidad patrimonial de Puruchuco y asegurar su preservación en el contexto urbano de Lima.

Por un lado, las invasiones barriales han ocupado la zona arqueológica debido a la ineficacia administrativa del gobierno. Por otro lado, la preferencia por proyectos de inversión privada ha deslegitimado la intangibilidad de Puruchuco. Esta serie de amenazas sociales y territoriales han puesto en riesgo su preservación, convirtiéndose en un hito cultural olvidado y desconectado del desarrollo urbano, volviéndose vulnerable ante la gente y su propia manera de hacer ciudad.

A través de un análisis detallado de su contexto urbano, económico, social y cultural, se formulará un plan de viabilidad patrimonial por medio de una propuesta arquitectónica, revitalizando a Puruchuco como un atractivo de inversión que trasciende lo cultural y restaura el valor de las huacas en nuestra ciudad.

Palabras clave: Puruchuco, huaca, Centro de preservación, sostenibilidad, museo de sitio, tapial, Ate, intervención arquitectónica.



2. ABSTRACT

In the city of Lima, there are over 377 archaeological sites, of which 93% lack any form of protection from the Peruvian state. Among them is the Puruchuco archaeological site, the largest in the city and one of the most affected by urban expansion. This thesis, titled "Puruchuco Archaeological Preservation and Social Development Center," proposes an architectural intervention aimed at reclaiming the heritage identity of Puruchuco and ensuring its preservation within the urban context of Lima.

On one hand, neighborhood invasions have encroached upon the archaeological site due to the government's administrative ineffectiveness. On the other hand, the preference for private investment projects has undermined the intangibility of Puruchuco. This series of social and territorial threats have jeopardized its preservation, turning it into a forgotten cultural landmark disconnected from urban development and vulnerable to both human encroachment and city planning.

Through a detailed analysis of its urban, economic, social, and cultural context, this thesis will develop a heritage viability plan via an architectural proposal, revitalizing Puruchuco as an investment attraction that transcends cultural value and restores the significance of archaeological sites in our city.

Keywords: Puruchuco, huaca, Preservation Center, sustainability, site museum, tapial, Ate, architectural intervention.



3. PRÓLOGO

En el camino profesional de la arquitectura nos encontramos con el constante desafío por encontrar el equilibrio entre el desarrollo y la preservación, a menudo compitiendo por establecer su relevancia uno por encima del otro. Desde esta mirada, buscamos alcanzar conciencia y obtener la capacidad por preservar la historia mientras nos adaptamos al cambio.

Este caso en particular nos da la oportunidad de dialogar con el contexto, aprovechar sus debilidades para crear oportunidades a través del dialecto arquitectónico, que concibe una propuesta a partir de sus tres protagonistas: el patrimonio, la sociedad y la ciudad.



ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
1. RESUMEN.....	4
2. ABSTRACT.....	5
3. PRÓLOGO	6
4. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	18
4.1. GENERALIDADES.....	19
4.1.1. Título.....	19
4.1.2. Presentación del tema.....	19
4.1.3. Ubicación y entorno.....	21
4.1.4. Antecedentes referenciales.....	26
4.1.4.1. Museo arqueológico El Molinete.....	26
4.1.4.2. Museo de sitio Cultura Paracas.....	29
4.1.4.3. Centro Multicultural en Isbergues.....	32
4.1.4.4. Centro Cultural Pilares.....	35
4.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	38
4.2.1. Motivación.....	38
4.2.2. Justificación.....	38
4.2.3. Aporte.....	40
4.2.4. Marco teórico.....	41
4.2.4.1. Arquitectura multisensorial.....	41
4.2.4.2. Dinámicas de los asentamientos informales.....	43
4.2.4.3. Procesos de expansión urbana y cambios de uso de suelo.....	45
4.2.4.4. Imaginarios patrimoniales.....	48
4.2.4.5. Sobre el capital social y el patrimonio.....	49
4.2.5. Situación del problema.....	52
4.2.5.1. Irrelevancia social.....	52
4.2.5.2. Valor de inseguridad.....	54
4.3. OBJETIVOS.....	55
4.3.1. Objetivo general.....	55
4.3.2. Objetivos específicos.....	55
5. CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS.....	56
5.1. FACTIBILIDAD.....	57
5.1.1. Situación legal del predio.....	57
5.1.2. Parámetros urbanísticos y edificatorios.....	57



5.1.3.	Vulnerabilidad	60
5.1.4.	Factibilidad económica	61
5.1.4.1.	Actividades económicas en el distrito	61
5.1.4.2.	Situación económica de los museos	62
5.1.4.3.	Costo del proyecto	64
5.1.4.4.	Ingresos y valor neto del proyecto	69
5.1.5.	Factibilidad Social	73
5.1.5.1.	Organización distrital	73
5.1.5.2.	Segregación socioeconómica	75
5.1.5.3.	Educación	76
5.2.	GESTIÓN / SUSTENTABILIDAD	77
5.3.	ASPECTOS BÁSICOS	78
5.3.1.	Consideraciones Histórico-Contextuales	78
5.3.1.1.	El museo de sitio Puruchuco	79
5.3.1.2.	Puruchuco en los 60's	80
5.3.1.3.	Puruchuco – Huaquerones Como Patrimonio Cultural	82
5.3.1.4.	Descubrimiento del cementerio inca	83
5.3.1.5.	Amenazas contra el patrimonio	85
5.3.1.6.	Situación del patrimonio arqueológico	89
5.3.2.	Consideraciones urbanas	97
5.3.2.1.	Impacto de la expansión urbana	97
5.3.2.2.	Zonificación	100
5.3.2.3.	Análisis de flujos	103
5.3.3.	Consideraciones tecnológicas y ambientales	105
5.3.3.1.	Certificación sostenible	105
5.3.3.2.	Clima	107
5.3.3.3.	Humedad	108
5.3.3.4.	Contaminación	109
5.3.4.	Consideraciones Normativas	111
5.4.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	113
5.4.1.	Biblioteca especializada en arqueología e historia prehispánica (aspecto académico)	113
5.4.2.	Museo de sitio (aspecto cultural)	117
5.4.3.	Taller de artesanía especializada (aspecto experimental)	120
5.4.4.	Coworking (aspecto laboral)	123
5.4.5.	Salas de Uso Múltiple SUM	126
5.4.6.	Áreas de servicio	128
5.4.7.	Programa arquitectónico	129



6. CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	132
6.1. CONCEPCIÓN URBANA, CONTEXTUAL Y ESPACIAL.....	133
6.1.1. Análisis de la situación	133
6.1.2. Relación con el contexto	134
6.1.3. Espacio público: Plaza Puruchuco	137
6.1.4. Huaca y Circuito turístico.....	139
6.2. PROPUESTA DE DISEÑO: "EL CONCEPTO Y LA FUNCIÓN"	144
6.3. CONCEPCIÓN VOLUMÉTRICA Y ESPACIAL	145
6.4. FUNCIONALIDAD.....	149
6.4.1. Planteamiento espacial	149
6.4.2. Espacio y función	150
6.4.1. Zonificación	151
6.4.2. Accesos	154
6.4.3. Circulación	156
6.5. MATERIALIDAD.....	159
6.5.1. Nivel inferior: Antigüedad	160
6.5.2. Nivel intermedio: Transición	162
6.5.3. Nivel superior: Modernidad	164
6.6. ASPECTO TECNOLÓGICO	166
6.6.1. Asoleamiento	166
6.6.2. Paisajismo	168
6.6.3. Techos jardines	169
6.6.4. Certificación sostenible.....	170
6.7. IMAGEN Y SIGNIFICADO	174
6.7.1. Fachada.....	174
6.7.2. Atmosferas del proyecto.....	176
6.8. MEMORIA DESCRIPTIVA	179
6.8.1. Memoria descriptiva arquitectura	179
6.8.1.1. Cálculo de dotación de servicios.....	179
6.8.1.2. Cálculo de numero de estacionamientos	182
6.8.1.3. Museografía.....	183
6.8.1.4. Áreas del proyecto.....	185
6.8.2. Memoria descriptiva de seguridad	186
6.8.2.1. Generalidades	186
6.8.3. Memoria de evacuación	186
6.8.3.1. Memoria de señalización	193
6.8.3.2. Conclusiones y recomendaciones	195
6.8.4. Memoria descriptiva estructuras	196



6.8.4.1.	Generalidades	196
6.8.4.2.	Descripción del proyecto	196
6.8.4.3.	Diseño de elementos estructurales	198
6.8.4.4.	Análisis sismorresistente	201
6.8.4.5.	Cálculos y predimensionamientos de elementos estructurales	210
6.8.4.6.	Especificaciones técnicas	230
6.8.4.7.	Conclusiones y recomendaciones	239
6.8.5.	Memoria descriptiva instalaciones sanitarias	240
6.8.5.1.	Generalidades	240
6.8.5.2.	Sistema de agua potable	240
6.8.5.3.	Sistema de drenaje pluvial	241
6.8.5.4.	Sistema de desagüe central	242
6.8.5.5.	Sistema de reciclaje de aguas grises	242
6.8.5.6.	Sistema de distribución	244
6.8.5.7.	Cálculo de dotación diaria	245
6.8.5.8.	Agua contra incendios	248
6.8.5.9.	Red de evacuación de desagüe	252
6.8.6.	Memoria descriptiva instalaciones eléctricas	255
6.8.6.1.	Generalidades	255
6.8.6.2.	Objetivos	255
6.8.6.3.	Suministros	255
6.8.6.4.	Sistema de distribución	256
6.8.6.5.	Cálculo de máxima demanda	257
6.8.6.6.	Cálculo de grupo electrógeno	262
6.8.6.7.	Iluminación	263
6.8.6.8.	Paneles fotovoltaicos	267
6.9.	VISTAS DEL PROYECTO	271
6.10.	LISTA DE PLANOS	284
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	353
7.1.	CONCLUSIONES	353
7.2.	RECOMENDACIONES	354
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	355
9.	ANEXOS	358



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Planos de ubicación: Perú/Lima región/Lima provincia/distrito Ate	21
Ilustración 2	Ubicación del terreno, escala interdistrital	22
Ilustración 3	Ubicación del terreno, vista satelital	23
Ilustración 4	Ubicación del terreno, escala zonal. Posición de las fotografías	23
Ilustración 5	Posición 1 sobre el mapa	24
Ilustración 6	Posición 2 sobre el mapa	24
Ilustración 7	Posición 3 sobre el mapa	25
Ilustración 8	Posición 4 sobre el mapa	25
Ilustración 9	Interior del museo arqueológico El Molinete	26
Ilustración 10	Planta inferior del museo	27
Ilustración 11	Planta inferior del museo	28
Ilustración 12	Planta superior del museo	28
Ilustración 13	Fachada del museo de sitio Cultura Paracas	29
Ilustración 14	Contexto del museo Cultura Paracas	30
Ilustración 15	Vistas del museo Cultura Paracas	30
Ilustración 16	Planta inferior del museo	31
Ilustración 17	Planta superior del museo	31
Ilustración 18	Corte transversal del museo	31
Ilustración 19	Fachada del centro multicultural	32
Ilustración 20	Vista al patio posterior	33
Ilustración 21	Corredor principal y biblioteca	33
Ilustración 22	Planta nivel 01 del centro multicultural	34
Ilustración 23	Corte longitudinal del centro multicultural	34
Ilustración 24	Planta nivel 02 del centro multicultural	34
Ilustración 25	Interior Centro cultural Pilares	35
Ilustración 26	Corredor principal Centro cultural Pilares	36
Ilustración 27	Vista planta nivel 01 y 02 Centro cultural Pilares	37
Ilustración 28	Vista isométrica centro cultural Pilares	37
Ilustración 29	Fundamentos de diseño entre las teorías de Pallasma y Zumthor	42
Ilustración 30	Plano de ubicación del proyecto	57
Ilustración 31	Plano de áreas de tratamiento normativo	58
Ilustración 32	Plano de zonificación del distrito de Ate, ORD 1099 MML	58
Ilustración 33	Mapa topográfico de Lima	60
Ilustración 34	Talleres artesanales en el museo de sitio Arturo Jiménez Borja	63
Ilustración 35	Plano de organizaciones aledañas al 2023	74
Ilustración 36	Plano de estratificación de la zona	75
Ilustración 37	Línea de tiempo con los principales sucesos políticos, sociales y culturales en el área arqueológica Puruchuco – Huaquerones	78
Ilustración 38	Foto aérea de Puruchuco en 1944 antes de su restauración	79
Ilustración 39	Espectáculo Luces y sonido en el Palacio de Puruchuco	81
Ilustración 40	Plano de intangibilidad 1990, delimitación de la zona arqueológica Puruchuco-Huaquerones	82
Ilustración 41	Excavaciones en el AA. HH Tupac Amaru	83
Ilustración 42	Momia recatada en Puruchuco	83
Ilustración 43	Restos de víctimas de la conquista española de más de 500 años	85
Ilustración 44	Parálisis de la obra Túnel de Puruchuco	87
Ilustración 45	Muros incas descubiertos en obras de rescate, 2 noviembre 2013. Fuente: Comité de defensa y desarrollo de Puruchuco	87



Ilustración 46 Parálisis de la obra Túnel de Puruchuco luego de la completa destrucción de los muros incas.	88
Ilustración 47 Plano de ubicación de los monumentos arqueológicos prehispánicos.	89
Ilustración 48 Ubicación huaca Melgarejo 2018.	90
Ilustración 49 Huaca Melgarejo en 1985.	90
Ilustración 50 Huaca Melgarejo noviembre 2023.	91
Ilustración 51 Huaca Melgarejo en 2023.	92
Ilustración 52 Ubicación huaca Granados 2018. Fuente: mapas.geoidep.gob.pe	93
Ilustración 53 Ingreso a la huaca Granados, noviembre 2018.	93
Ilustración 54 Huaca Granados noviembre 2018. Vista desde el montículo oeste.	94
Ilustración 55 Vista aérea zona arqueológica Catalina Huanca SAN 1960, distribución de montículos antes de las excavaciones areneras.	95
Ilustración 56 Vista aérea zona arqueológica Catalina Huanca 2018.	95
Ilustración 57 Vista aérea zona arqueológica Catalina Huanca 2002-2014, desaparición paulatina del montículo N.7.	96
Ilustración 58 Restos arqueológicos de la meseta artificial 2008 (montículo N.7). Hoy ya no existe.	96
Ilustración 59 Plano interdistrital.	97
Ilustración 60 Túneles de Puruchuco en la av. Javier Prado.	98
Ilustración 61 Plano de zonificación interdistrital.	100
Ilustración 62 Invasión catalogada como lomas de Ate, no está registrada en el plano de zonificación de Ate.	101
Ilustración 63 A la izquierda av. Javier prado, al centro la zona privada de la U. San Martín, a la derecha un sendero estrecho que conecta con el Palacio Puruchuco.	102
Ilustración 64 Plano de flujos peatonales.	103
Ilustración 65 Plano de flujos vehiculares.	104
Ilustración 66 Temperatura máxima y mínima promedio en Vitarte.	107
Ilustración 67 Temperatura promedio por hora en Vitarte.	107
Ilustración 68 Niveles de comodidad de la humedad en Vitarte.	108
Ilustración 69 Concentración de material particulado PM2.5 en Lima Metropolitana 2014-2019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	109
Ilustración 70 Estándares de calidad ambiental para ruido.	110
Ilustración 71 Aforo de servicios comunales.	114
Ilustración 72 Aforo de servicios comunales.	118
Ilustración 73 Contexto inmediato del proyecto.	134
Ilustración 74 Mapa de ubicación estación de la línea 2 del metro de Lima.	135
Ilustración 75 Intervención del perfil urbano de la av. Nicolás Ayllón.	136
Ilustración 76 Distribución de la plaza Puruchuco.	138
Ilustración 77 Corte arquitectónico 1-1.	139
Ilustración 78 Corte transversal, propuesta de ruta del circuito turístico desde el museo del proyecto.	140
Ilustración 79 Isometría del circuito turístico.	140
Ilustración 80 Extensión del área arqueológica Puruchuco intervenida.	141
Ilustración 81 Propuesta de la ETAPA 01 del recorrido arqueológico.	142
Ilustración 82 Planteamiento del plan de desarrollo para el patrimonio arqueológico enterrado. Fuente: Elaboración propia.	143
Ilustración 83 Esquema de propuesta de diseño.	144
Ilustración 84 A la izquierda tipología de vivienda inca con patio central como distribuidor de espacios.	145



Ilustración 85 A la derecha el Palacio Puruchuco del señorío Ichma. Espacios distribuidores repartidos en un bloque amurallado. Fuente: Clásicos de Arquitectura. Archdaily.pe.	145
Ilustración 86 Distribución del palacio Torre Tagle, arquitectura Virreinal.	146
Ilustración 87 Concepción volumétrica parte 01.	146
Ilustración 88 Concepción volumétrica parte 02.	147
Ilustración 89 Concepción volumétrica parte 03.	147
Ilustración 90 Concepción volumétrica parte 04.	148
Ilustración 91 concepción volumétrica parte 05.	148
Ilustración 92 Configuración de sus espacios por medio de un organizador central.	149
Ilustración 93 Criterio de distribución vertical.	150
Ilustración 94 Isometría de zonificación.	151
Ilustración 95 Zonificación SÓTANO 01.	152
Ilustración 96 Zonificación SÓTANO 02.	152
Ilustración 97 Zonificación NIVEL 02.	153
Ilustración 98 Zonificación NIVEL 01.	153
Ilustración 99 Ubicación de accesos en planta 01.	154
Ilustración 100 Circulación peatonal NIVEL 01.	156
Ilustración 101 Circulación peatonal NIVEL SÓTANO 01.	157
Ilustración 102 Circulación peatonal NIVEL 02.	158
Ilustración 103 Línea de tiempo - Corte arquitectónico, sustentación de materiales.	159
Ilustración 104 Composición de materiales predominantes del NIVEL SÓTANO 1.	160
Ilustración 105 Perspectiva Museo, SÓTANO 01.	161
Ilustración 106 Composición materiales predominantes del NIVEL 01.	162
Ilustración 107 Perspectiva Hall principal, NIVEL 01.	163
Ilustración 108 Composición materiales predominantes del NIVEL 02.	164
Ilustración 109 Perspectiva Hall coworking, NIVEL 01.	165
Ilustración 110 Asoleamiento en solsticio de verano (21 Dic; 10:30am).	166
Ilustración 111 Asoleamiento en solsticio de verano (21 Dic; 2:00pm).	166
Ilustración 112 Asoleamiento en solsticio de invierno (21 Dic; 10:30am).	167
Ilustración 113 Asoleamiento en solsticio de invierno (21 Dic; 2:00pm).	167
Ilustración 114 Corte constructivo, aislamiento de techo jardín.	169
Ilustración 115 La certificación Edge es alcanzada demostrando una eficiencia mínima del 20% en sus tres categorías.	170
Ilustración 116 Medidas de eficiencia energética.	171
Ilustración 117 Medidas de eficiencia en agua.	171
Ilustración 118 Medidas de eficiencia de los materiales.	172
Ilustración 119 Primero perspectiva de fachada frontal, búsqueda de la proporción en el conjunto. Segundo Perspectiva de la fachada con la plaza.	174
Ilustración 120 Análisis de proporciones en fachada. Elevación frontal.	175
Ilustración 121 Análisis de proporciones en fachada. Corte transversal.	175
Ilustración 122 La biblioteca y su labor de acoger.	176
Ilustración 123 El museo y su presión para recorrer.	177
Ilustración 124 La permeabilidad del coworking y sus espacios productivos.	178
Ilustración 125 Catalogo de piezas del Museo de Sitio.	183
Ilustración 126 Modulo de Vitrina de exhibición. Fuente: Diseño propio.	184
Ilustración 127 diseño estructural del proyecto, sistema mixto.	197
Ilustración 128 demarcación de bloques independientes estructuralmente.	201
Ilustración 129 Distribución de placas bloque 01.	211
Ilustración 130 Distribución de placas bloque 02.	212
Ilustración 131 Distribución de placas bloque 03.	212



Ilustración 132	Grafico de vigas de acero Lux x peralte.....	215
Ilustración 133	Perfiles de vigas W preestablecidos.....	216
Ilustración 134	Detalles de Tijerales de plenario.....	217
Ilustración 135	Ubicación de columna H2. Fuente: Diseño propio.....	218
Ilustración 136	Ubicación de columna 2D. Fuente: Diseño propio.....	219
Ilustración 137	Ubicación de columna 2C. Fuente: Diseño propio.....	220
Ilustración 138	Ubicación de columna 10B.....	220
Ilustración 139	Ubicación de columna 14C.....	221
Ilustración 140	Ubicación de columna 20A.....	222
Ilustración 141	Ubicación de columna 21A.....	222
Ilustración 142	Ubicación de PLACA 10H.....	226
Ilustración 143	Muros de tapial vista Planta.....	231
Ilustración 144	Muros de tapial vista Planta.....	231
Ilustración 145	Detalle constructivo de cimentación.....	232
Ilustración 146	Isometría empalme de tapial al muro de concreto.....	233
Ilustración 147	Corte constructivo empalme de tapial a viga de concreto.....	234
Ilustración 148	Corte e isometria de empalme de tapial al muro de concreto.....	235
Ilustración 149	Albañilería de concreto, bloque 40x20x15cm.....	235
Ilustración 150	densidades de descarga según niveles de riesgo.....	249
Ilustración 151	vista de planta área de invitados y corte general del SUM.....	249
Ilustración 152	Concesión para chorros de manguera.....	250
Ilustración 153	Sistema de desagüe del proyecto.....	252
Ilustración 154	Sistema de distribución.....	256
Ilustración 155	Watts por m2 y factores de demanda por acometidas y alimentadores según tipo de actividad.....	257
Ilustración 156	Características de bomba contra incendios.....	260
Ilustración 157	Secciones nominales de conductores eléctricos.....	261
Ilustración 158	Grupo electrógeno seleccionado.....	262
Ilustración 159	Requisitos mínimos de iluminación según ambiente.....	264
Ilustración 160	Coefficientes de reflexión de materiales.....	264
Ilustración 161	Luminaria seleccionada para el SUM.....	264
Ilustración 162	Detalles de luminaria y tabla de factor de utilización.....	265
Ilustración 163	Panta de SUM, distribución de luminarias.....	266
Ilustración 164	Producción de energía solar pico diaria/mes en la ubicación del proyecto.....	267
Ilustración 165	Especificaciones de Panel fotovoltaico monocristalino.....	268
Ilustración 166	Perspectiva de paneles sobre techos.....	269
Ilustración 167	Especificaciones de batería solar.....	270
Ilustración 168	Distribución del cuarto de baterías en planta de techos.....	270
Ilustración 169	Fachada frontal.....	271
Ilustración 170	Perspectiva de fachada frontal.....	272
Ilustración 171	Fachada oeste.....	272
Ilustración 172	Áreas exteriores.....	273
Ilustración 173	Áreas exteriores.....	273
Ilustración 174	Hall principal.....	274
Ilustración 175	Área comercial.....	274
Ilustración 176	Cafetería.....	275
Ilustración 177	Ingreso principal.....	275
Ilustración 178	Jardines comunes.....	276
Ilustración 179	Áreas comunes.....	276
Ilustración 180	Hall del museo.....	277



Ilustración 181	Sala de exhibición permanente del museo.	277
Ilustración 182	Sala de exhibición permanente del museo.	278
Ilustración 183	Sala de exhibición permanente del museo.	278
Ilustración 184	Talleres de artesanía.	279
Ilustración 185	Biblioteca especializada.	279
Ilustración 186	Salas de Coworking.	280
Ilustración 187	Hall de Coworking.	280
Ilustración 188	Salas de Coworking.	281
Ilustración 189	Salas de Coworking.	281
Ilustración 190	Áreas abiertas del coworking.	282
Ilustración 191	Salas de Coworking.	282
Ilustración 192	Salas de uso múltiple.	283
Ilustración 193	Foyer del SUM.	283
Ilustración 194	Lista de planos.	284

ÍNDICE DE TABLEROS

Tabla 1	Valores de partidas en m ² de área techada de niveles superiores. Fuente: página oficial de CAP.	59
Tabla 2	Valores de partidas en m ² de área techada de niveles superiores.	64
Tabla 3	Valores de partidas en m ² de área techada del sótano.	65
Tabla 4	Costos de equipamiento.	66
Tabla 5	Costos de personal. Fuente: Elaboración propia.	68
Tabla 6	Costos e ingresos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	71
Tabla 7	Crecimiento población del distrito de Ate 2018-2023.	73
Tabla 8	Organizaciones vecinales en el distrito de Ate.	73
Tabla 9	Niveles de estudio a nivel distrital.	76
Tabla 10	Medidas de reducción de consumo de recursos para la certificación Edge.	106
Tabla 11	Residuos sólidos por distritos de Lima Metropolitana 2016-2021.	111
Tabla 12	Grupos de edades en Lima Metropolitana.	115
Tabla 13	Niveles de estudio.	115
Tabla 14	Niveles de estudio.	115
Tabla 15	Porcentaje de asistencia a bibliotecas según niveles de estudio.	116
Tabla 16	Horarios de asistencia.	116
Tabla 17	Asistencia a museos de Lima metropolitana periodo 2016-2020.	119
Tabla 18	Horarios de asistencia.	120



Tabla 19	Aforo de servicios educativos.	122
Tabla 20	Horarios de asistencia. Fuente: Elaboración propia.	122
Tabla 21	Grupos de edades del distrito de Ate.	124
Tabla 22	niveles de estudio del distrito de Ate.	125
Tabla 23	Tipos de profesiones del distrito de Ate.	125
Tabla 24	Propuesta de horarios de ingreso del coworking.	126
Tabla 25	Aforo de servicios educativos.	127
Tabla 26	Capacidades de centro de convenciones en Lima Metropolitana.	127
Tabla 27	Aforo de servicios comerciales.	128
Tabla 28	Índice de ocupación de oficinas.	128
Tabla 29	Programa arquitectónico.	129
Tabla 30	Programa arquitectónico.	130
Tabla 31	Programa arquitectónico.	131
Tabla 32	Análisis FODA del actual terreno Parque Puruchuco y su contexto.	133
Tabla 33	Clasificación de plantas del proyecto.	168
Tabla 34	Consumos finales.	172
Tabla 35	Ahorros finales.	173
Tabla 36	Costos finales.	173
Tabla 37	Calculo de estacionamientos vehiculares.	182
Tabla 38	Calculo de estacionamientos vehiculares.	182
Tabla 39	Aforo de exposición.	188
Tabla 40	Aforo de áreas de formación.	188
Tabla 41	Aforo de áreas de servicio.	189
Tabla 42	Calculo de anchos mínimos de evacuación.	192
Tabla 43	Cuadro de cargas del edificio.	206
Tabla 44	Longitudes de placa requeridas por bloque.	211
Tabla 45	Cálculo de dimensiones de vigas.	215
Tabla 46	Cálculo de dimensiones de columnas.	224
Tabla 47	Cálculo del radio de giro de las columnas.	225
Tabla 48	cálculo de la relación de esbeltez de las columnas.	225
Tabla 49	Datos climatológicos de Lima 1991-2021.	241
Tabla 50	Calculo de la dotación diaria del proyecto.	246
Tabla 51	Ambientes con rociadores automáticos.	248
Tabla 52	Cuadro de máxima demanda de energía eléctrica.	258



ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 01-a:** Inventario de piezas museográficas.
- Anexo 01-b:** Inventario de piezas museográficas.
- Anexo 01-c:** Inventario de piezas museográficas.
- Anexo 02:** Valores unitarios.
- Anexo 03:** Área intangible.
- Anexo 04-a:** Delimitación territorial del patrimonio.
- Anexo 04-b:** Delimitación territorial del patrimonio.
- Anexo 05-a:** Dispersión de la mancha urbana general.
- Anexo 05-b:** Dispersión de la mancha urbana sector 01.
- Anexo 05-c:** Dispersión de la mancha urbana sector 02.
- Anexo 05-d:** Dispersión de la mancha urbana sector 03.
- Anexo 05-e:** Dispersión de la mancha urbana sector 04.
- Anexo 06-a:** Estado de conservación de los elementos arqueológicos.
- Anexo 06-b:** Estado de conservación de los elementos arqueológicos.
- Anexo 06-c:** Estado de conservación de los elementos arqueológicos.
- Anexo 06-d:** Estado de conservación de los elementos arqueológicos.
- Anexo 06-e:** Estado de conservación de los elementos arqueológicos.
- Anexo 07:** Valor del suelo.
- Anexo 08:** Segregación socioeconómica.
- Anexo 09:** Registros audiovisuales. Ficha 01.
- Anexo 10:** Registros audiovisuales. Ficha 02.
- Anexo 11:** Registros fotográficos. Ficha 01.
- Anexo 12:** Registros fotográficos. Ficha 02.
- Anexo 13:** Registros fotográficos. Ficha 03.
- Anexo 14:** Registros fotográficos. Ficha 04.
- Anexo 15:** Registros fotográficos. Ficha 05.
- Anexo 16:** Registros fotográficos. Ficha 06.
- Anexo 17:** Registros fotográficos. Ficha 07.
- Anexo 18-a:** Matriz de entrevistas a expertos en arqueología.
- Anexo 18-b:** Matriz de entrevistas a expertos en urbanismo.
- Anexo 18-a:** Matriz de entrevistas a residentes.
- Anexo 19:** Resultados de la evaluación Edge.



4. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

- Generalidades.
- Planteamiento del problema.
- Objetivos.



4.1. Generalidades

4.1.1. Título

El proyecto de grado, consiste en la propuesta arquitectónica del Centro de Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco

4.1.2. Presentación del tema

En la ciudad de Lima, existen más de 377 huacas registradas como patrimonios arqueológicos de la Nación. De estas, solo 27 se encuentran en buenas condiciones, y únicamente 4 reciben la administración directa por parte del Estado. Desafortunadamente, esta situación se ha normalizado cuando se trata de la planificación de la ciudad, donde los proyectos de inversión privada cobran mayor relevancia que la preservación del patrimonio arqueológico.

Sin embargo, a pesar del valor cultural y turístico que pueden representar dichos elementos, las autoridades competentes han subestimado su potencial económico y cultural, demostrado un desconocimiento de la historia prehispánica edificada existente y una falta de interés en su preservación. En contraste a esta situación, observamos otras ciudades donde el patrimonio histórico es promovido y explotado económicamente, introduciéndolo como protagonista en las dinámicas de la ciudad. Como señaló Luis López Hurtado, coordinador del Sector de Cultura de UNESCO Perú, "las huacas son restos patrimoniales de igual o mayor importancia que aquellos que provienen de otras épocas".

Hoy en día el sector reconocido por el Estado como patrimonio arqueológico de Puruchuco se encuentra segregado a espaldas de la ciudad. El actual Museo de sitio se ubica rodeado en un mar de viviendas que impiden la apertura visual hacia su avenida más cercana, obligándolo a generar rutas de ingreso prácticamente escondidas del público. Todo esto debido al desborde caótico de la ciudad y su falta de planificación urbana frente a los procesos migratorios de la segunda mitad del siglo XX. Otra parte del patrimonio arqueológico se vio directamente afectado por las invasiones barriales asentadas en la zona ante la incapacidad administrativa del Estado por resolver la crisis migratoria. Innumerables restos arqueológicos de gran valor patrimonial



yacen enterrados sobre estas comunidades sin la posibilidad de realizar las excavaciones pertinentes.

Esta suma de amenazas sociales, territoriales y políticas que enfrenta Puruchuco han llevado a la devaluación de su imagen como un hito cultural importante en la ciudad de Lima. A pesar de haber sido catalogado como tal décadas atrás, hoy en día se encuentra alejado del imaginario urbano actual y ha perdido el apoyo y la identificación como patrimonio en la historia de la ciudad. Este es quizás el problema más grave que enfrenta Puruchuco: ser un patrimonio olvidado, sin identidad ni valor social, separado del desarrollo urbano, dejándolo vulnerable a la gente y su propia forma de hacer ciudad.

Sin embargo, estamos en un contexto de oportunidades económicas y sociales donde la promoción de la identidad nacional ha cobrado fuerza y la valorización de nuestro pasado se ha vuelto más popular en el cine, el comercio y las tendencias culturales. El contexto analizado a su vez, es protagonista de una rápida reactivación comercial, impulsada por proyectos viales de alta demanda, lo que brinda una oportunidad única para el patrimonio arqueológico de Puruchuco de aprovechar estas dinámicas y posicionarlo en el panorama urbano en constante crecimiento, es así que se propone diseñar el "Centro de Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco".

4.1.3. Ubicación y entorno

El terreno elegido para el desarrollo del proyecto se ubica en la ciudad de Lima metropolitana, en el distrito de Ate. Se ubica frente a la Av. Nicolas Ayllón más conocida como la carretera central, se limita por sus laterales con la calle Londres por el oeste y la calle Helsinki por el este y limita directamente por el sur con el cerro que cubre los restos arqueológicos de Puruchuco.

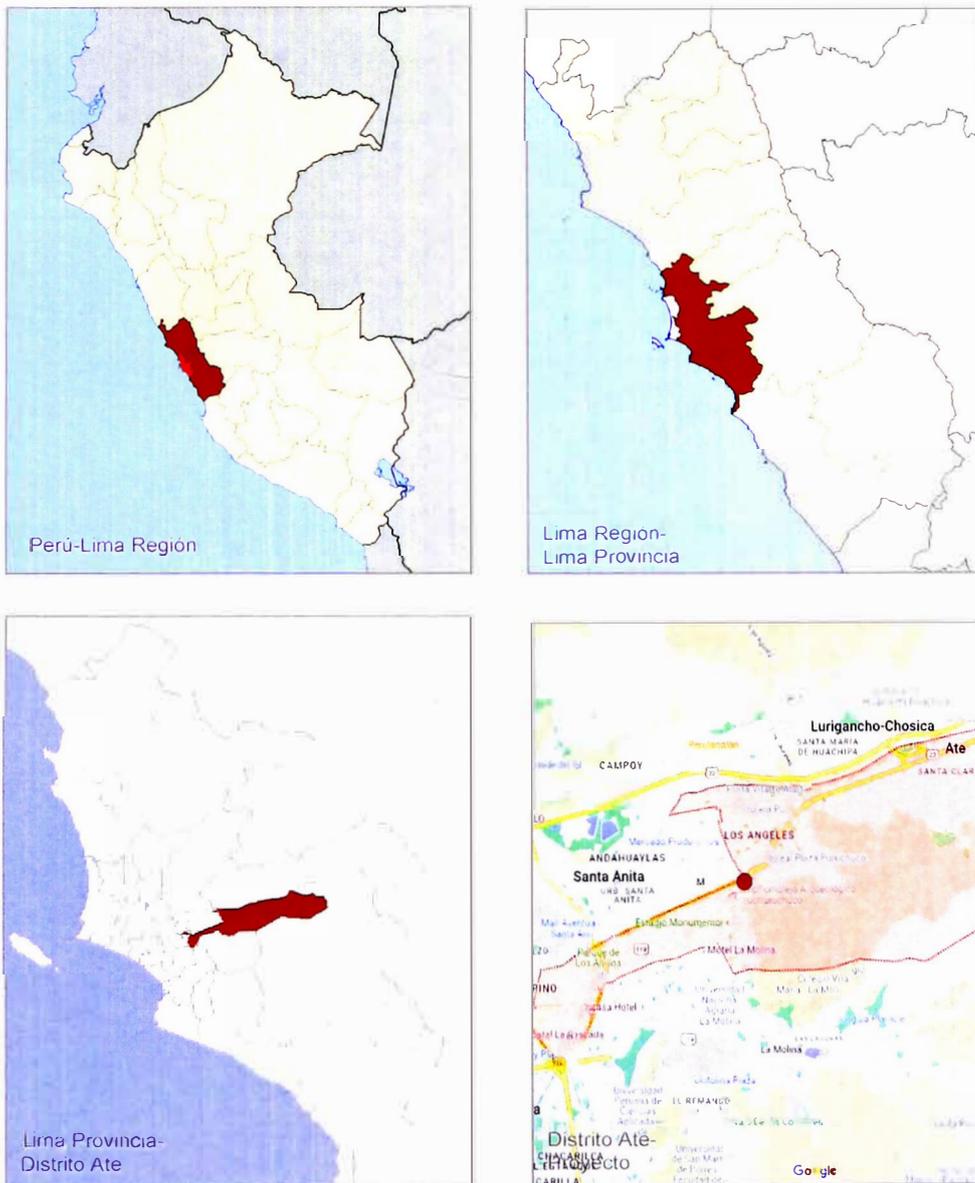


Ilustración 1 Planos de ubicación. Perú/Lima región/Lima provincia/distrito Ate.
Fuente: Recopilación de imágenes sin derechos.

- Región: Lima
- Provincia: Lima
- Distrito: Ate
- Urbanización: Zona 3
- Numero: 4336 Parque Puruchuco
- Vía: Av. Nicolas Ayllón

El terreno actualmente conocido como el parque Puruchuco, forma parte de la zona Arqueológica Monumental Puruchuco-Huaquerones sector 01. Con un área total de 7750 m², este terreno tiene denominación de ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA como zonificación.

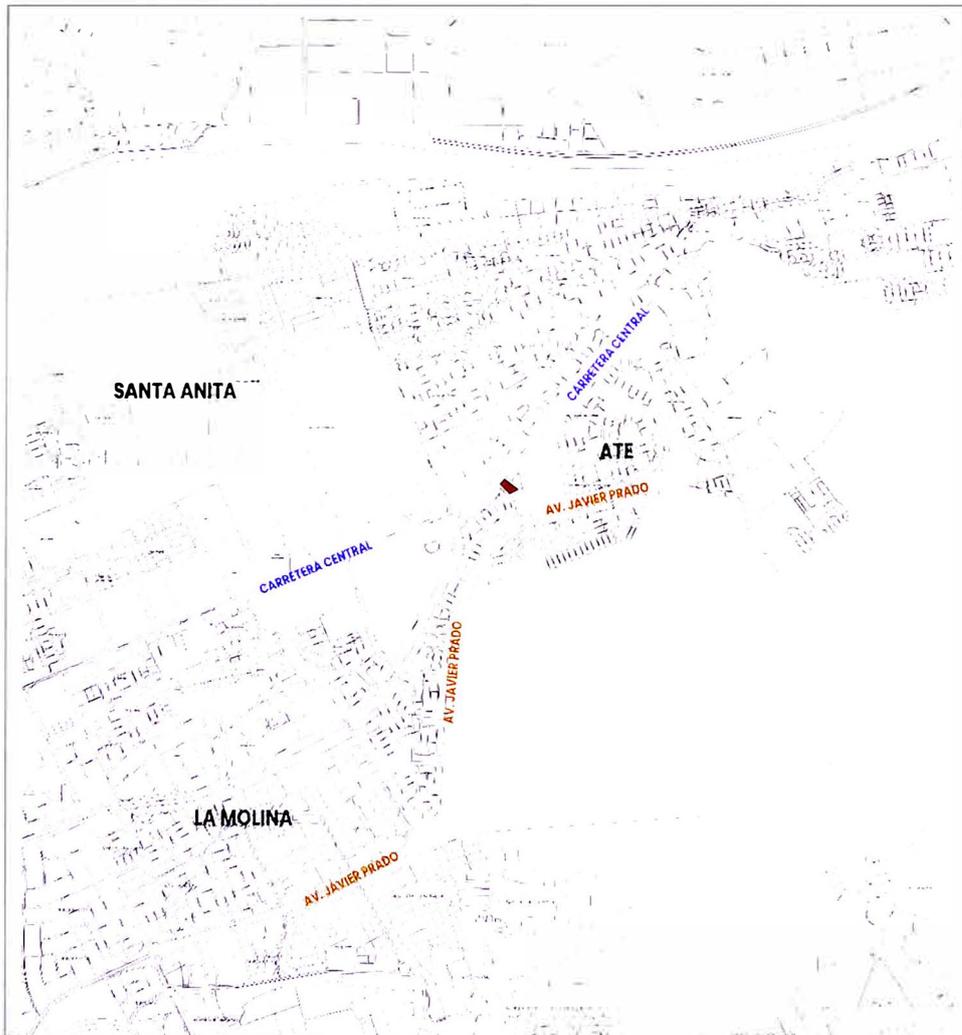


Ilustración 2 Ubicación del terreno, escala interdistrital.
Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 3 Ubicación del terreno, vista satelital
Fuente: GEOIDEP.

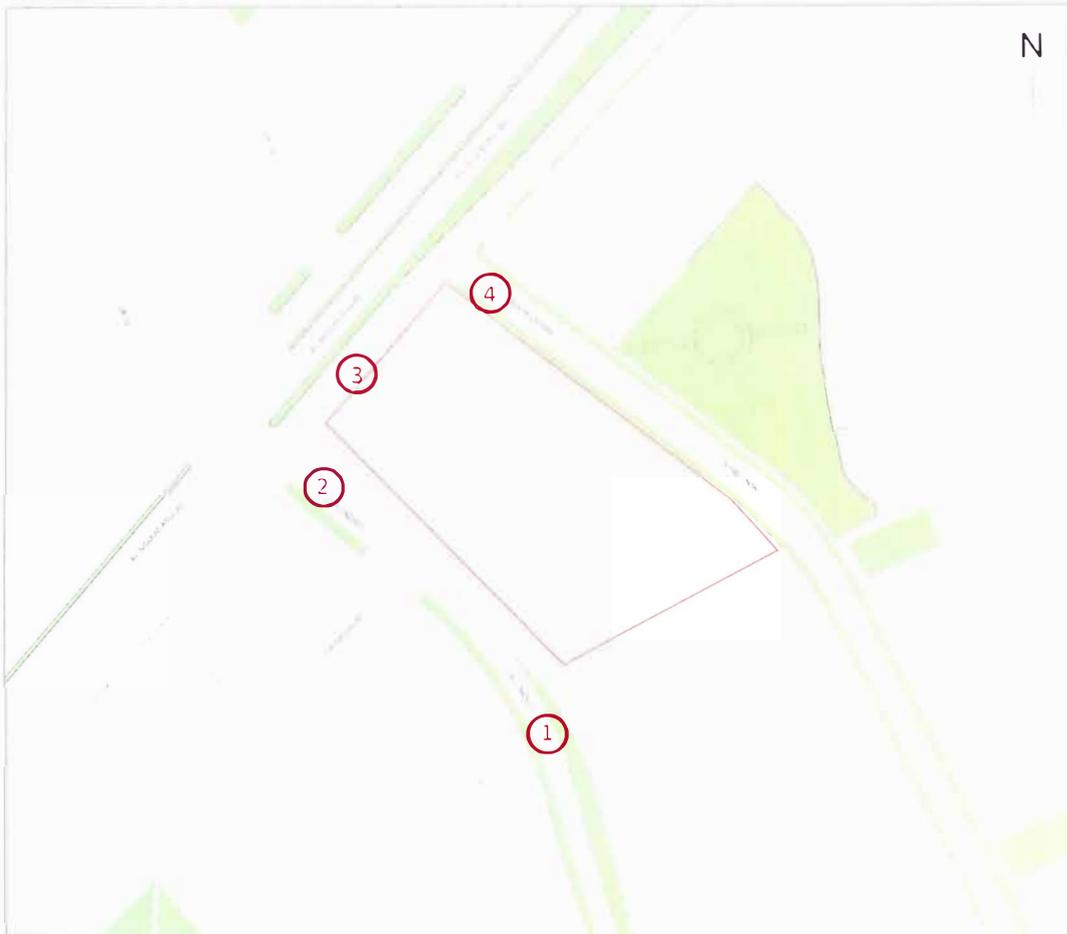


Ilustración 4 Ubicación del terreno, escala zonal. Posición de las fotografías
Fuente: GEOIDEP.



Ilustración 5 Posición 1 sobre el mapa
Fuente: Imagen propia tomada febrero 2023



Ilustración 6 Posición 2 sobre el mapa
Fuente: Imagen propia tomada febrero 2023



Ilustración 7 Posición 3 sobre el mapa.
Fuente: Imagen propia tomada febrero 2023.



Ilustración 8 Posición 4 sobre el mapa.
Fuente: Imagen propia tomada febrero 2023.

4.1.4. Antecedentes referenciales

Se presentan algunos casos referenciales de soluciones arquitectónicas dirigidas al rescate patrimonial y la integración social. Estos casos comparten programas arquitectónicos similares para cubrir insuficiencias del escenario público tomando en cuenta a la población y el contexto como piezas principales para su funcionamiento.

4.1.4.1. Museo arqueológico El Molinete



Ilustración 9 Interior del museo arqueológico El Molinete.
Fuente: archdaily.com

Arquitectos	Temperaturas Extremas Arquitectos
Área	1056m ²
Ubicación	Cartagena, España.

- Este proyecto valora la relación de dos conceptos: la memoria y el contexto, ambos factores inmersos en el diseño que determinan las dinámicas del pasado con el presente.
- Se reconoce la conexión de dos épocas a través de su materialidad, diferenciando los restos arqueológicos de piedra con los nuevos elementos metálicos para crear un contraste en el conjunto.
- Se reconoce la relevancia y respeto de los restos a través de su protagonismo ante la nueva construcción, cediendo los principales ejes para su contemplación y rodeando sus límites visibles para no alterarlos.

- Sobre el proyecto

El edificio en el que se proyecta el Museo se sitúa en los bajos y el sótano del Centro de Salud del Casco Histórico de Cartagena. Con el edificio de la Curia ya excavado, el proyecto del Centro de Salud se redactó con la intención de preservar los restos encontrados y también de propiciar un conjunto de espacios que hicieran posible una restitución volumétrica de una gran parte del edificio de la Curia. No es este un trabajo de unos pocos, sino que posee un espíritu colectivo, es resultado de una estrategia de ciudad. Posee una vocación de convertirse en un espacio cultural que quiere conectar el pasado y el presente.

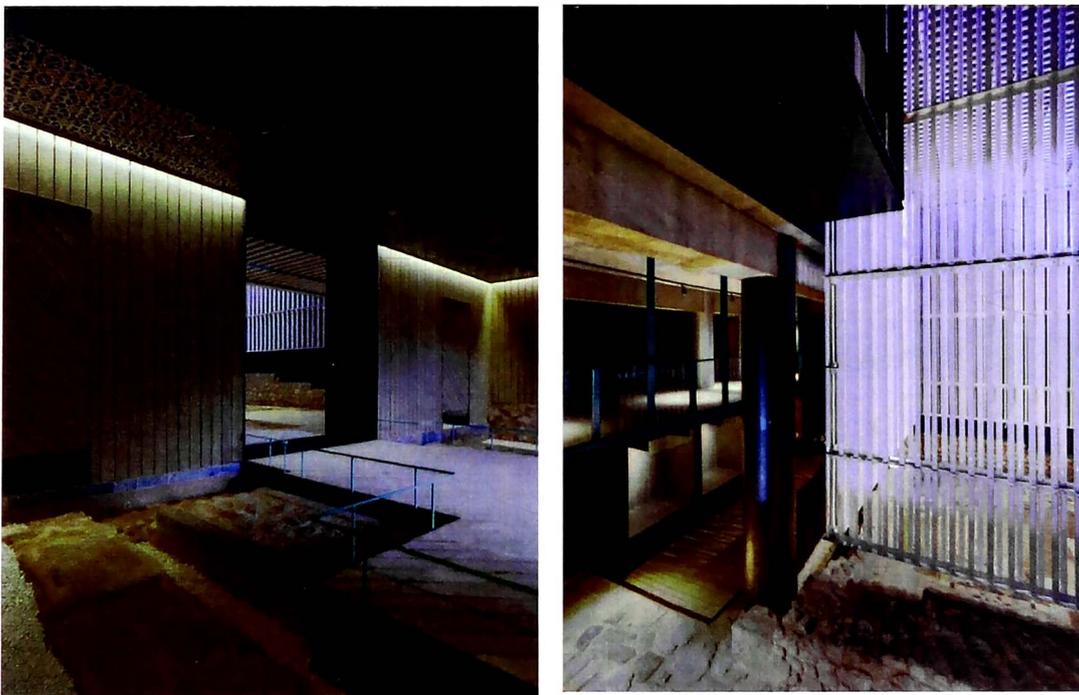


Ilustración 10 Planta inferior del museo.
Fuente: Archdaily.com

El objeto fundamental de Museo es dar cabida de manera ordenada a las magníficas piezas encontradas a lo largo de los años en las excavaciones del Molinete. También ofrece este edificio la posibilidad física de conectarse con el conjunto del yacimiento, siendo el principio de un recorrido que se desarrollará por todo el espacio arqueológico ya excavado y consolidado, pero también por aquel que, quedando como reserva, contiene expectativas de unirse al resto.

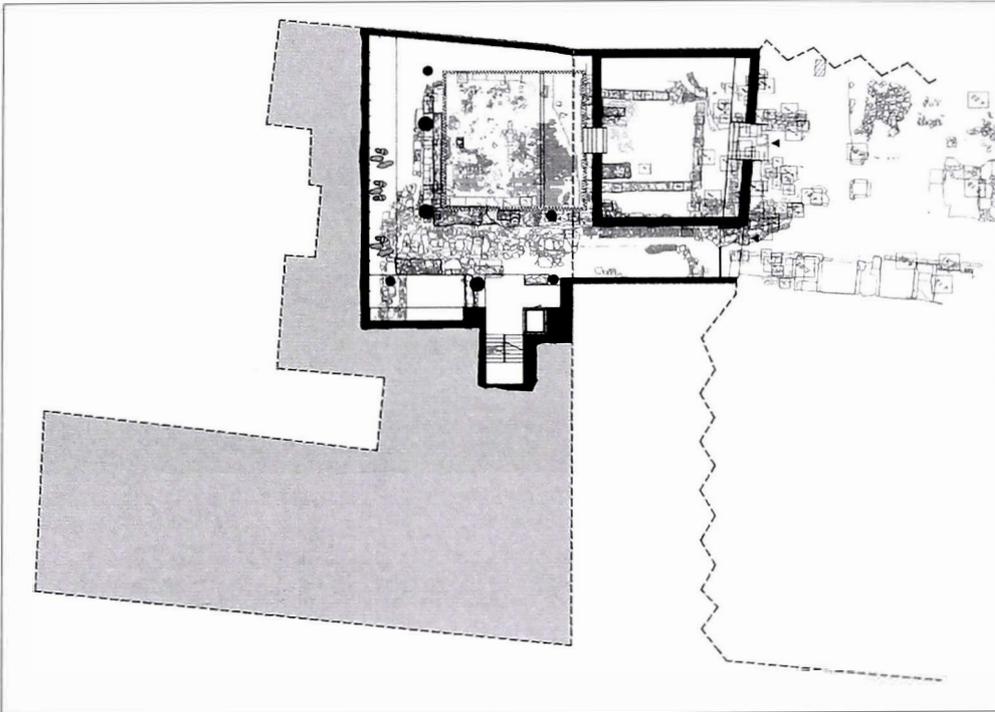


Ilustración 11 Planta inferior del museo.
Fuente: Archdaily.com

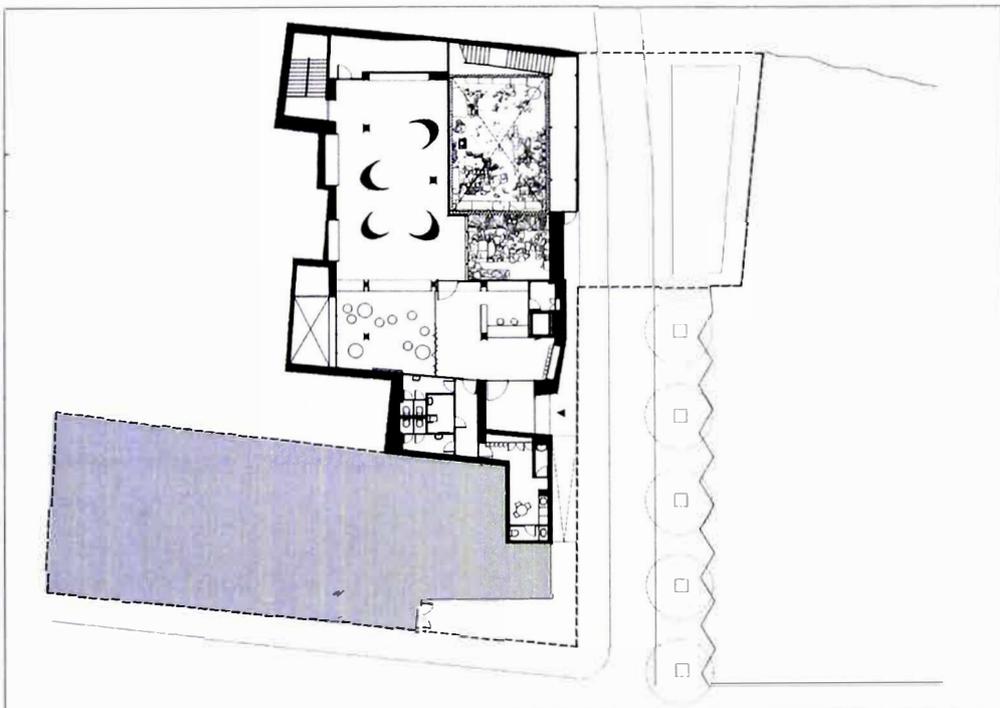


Ilustración 12 Planta superior del museo.
Fuente: Archdaily.com

4.1.4.2. Museo de sitio Cultura Paracas



Ilustración 13 Fachada del museo de sitio Cultura Paracas.
Fuente: archdaily.com

Arquitectos	Barclay & Crousse Architecture
Área	1170m ²
Ubicación	Paracas, Perú

- Se rescata de este proyecto su disposición volumétrica y materialidad certera para integrarse al paisaje de manera suplementaria, cuidando que la propuesta no arrebate protagonismo al escenario natural, sino, añadiendo factores al conjunto para completar el marco paisajístico final.
- La distribución del programa se basa en un concepto histórico que determina gran parte de los espacios y del propio volumen siendo un delimitador importante para tomar decisiones en el desarrollo de la propuesta.
- Los materiales muy acertados para definir no solo el complemento paisajístico sino, evocar relaciones históricas presentes en el colectivo popular a través de sus colores y texturas para conceder un reconocimiento del edificio claro y directo.
- Sobre el proyecto:

El proyecto se implanta prácticamente sobre las ruinas de lo que fue su predecesor, destruido por un terremoto en el 2006. Retoma de él su geometría rectangular y su compacidad. Una grieta o falla irrumpe en este volumen, separando las funciones de divulgación del museo



como los talleres, sala de reuniones y servicios, de la sala museal y reservas, dedicada a la conservación del patrimonio arqueológico. El acceso a los distintos ambientes que constituyen el museo se realiza por estas "fallas", espacios abiertos que enmarcan porciones del paisaje y crean la intimidad necesaria para instalarse en el vasto desierto.

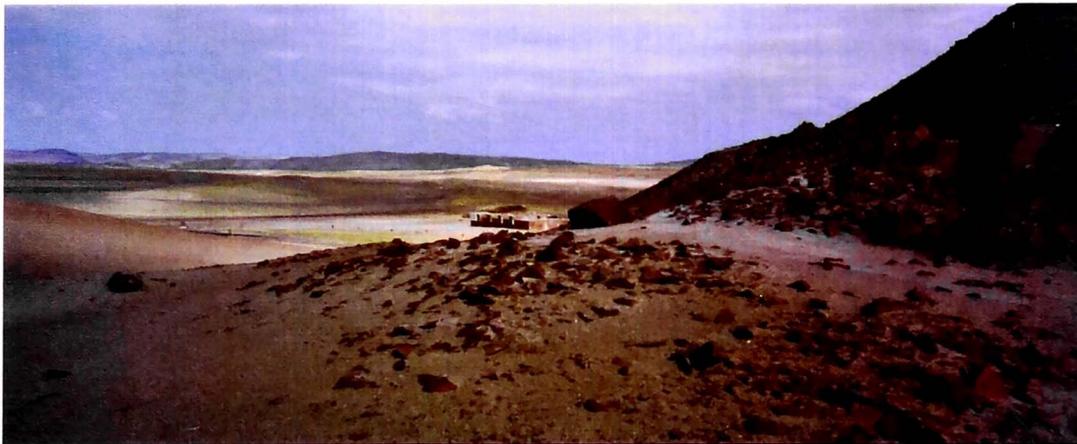


Ilustración 14 Contexto del museo Cultura Paracas
Fuente: Archdaily.com

Las exigencias ambientales del desierto de Paracas y las exigencias museográficas de la colección son resueltas gracias a un "dispositivo de corrección ambiental" que define el partido arquitectónico y museográfico. El dispositivo está compuesto de una farola corrida, bajo la cual se encuentran los espacios de transición entre las salas de exhibición, o espacios de circulación, según las necesidades y su posición en el proyecto. Este dispositivo permite controlar la luz natural, la luz artificial, la ventilación natural y la refrigeración de los distintos ambientes. Su geometría reinterpreta la serie y el desfase característico de los tejidos Paracas, que fueron sus expresiones tecnológicas y artísticas más resaltantes.

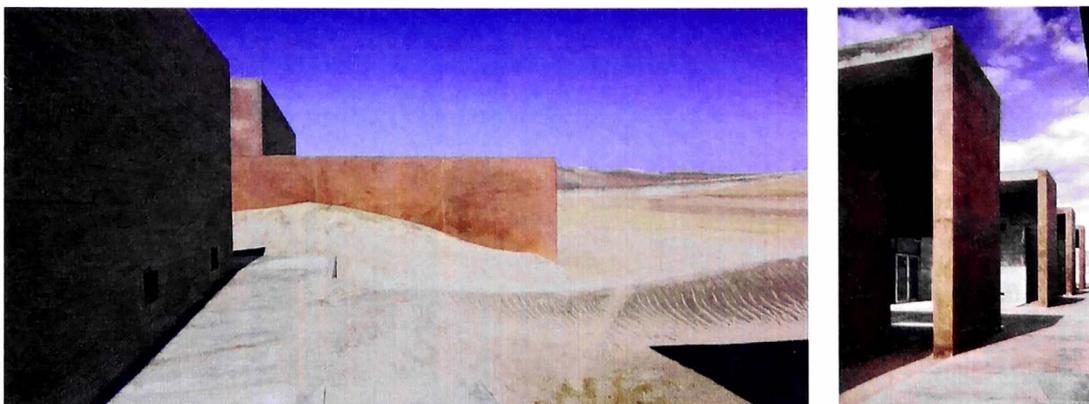


Ilustración 15 Vistas del museo Cultura Paracas.
Fuente: Archdaily.com

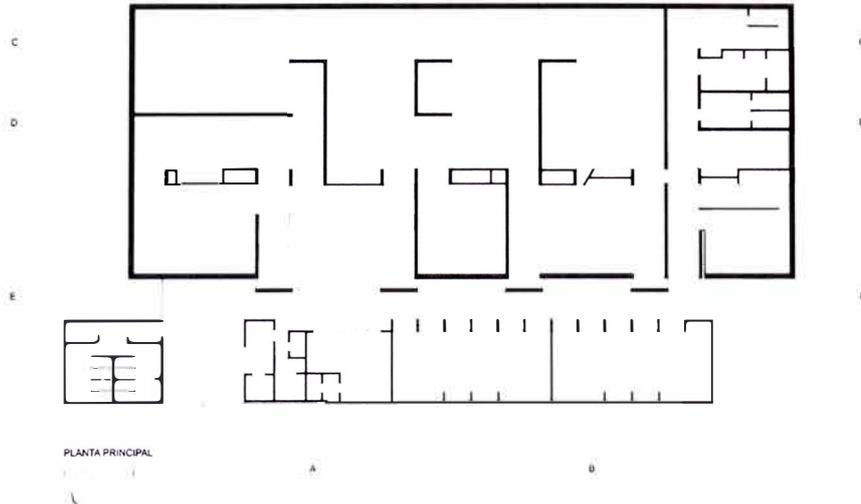


Ilustración 16 Planta inferior del museo
Fuente: Archdaily.com

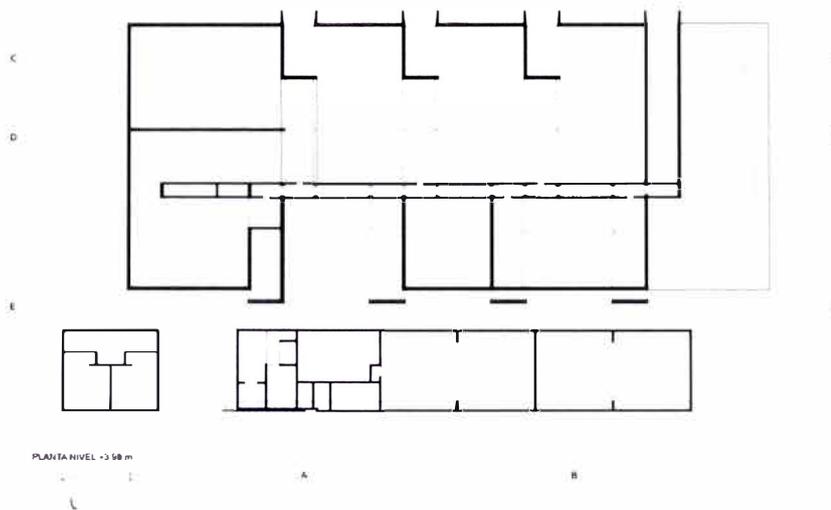


Ilustración 17 Planta superior del museo
Fuente: Archdaily.com

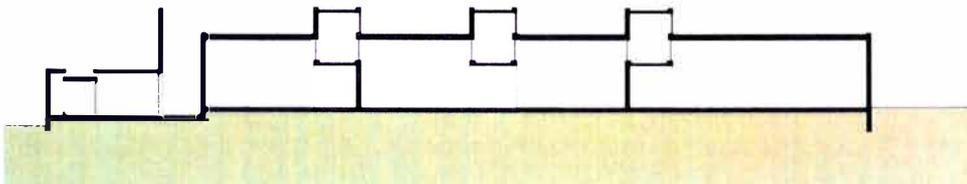


Ilustración 18 Corte transversal del museo
Fuente: Archdaily.com

4.1.4.3. Centro Multicultural en Isbergues

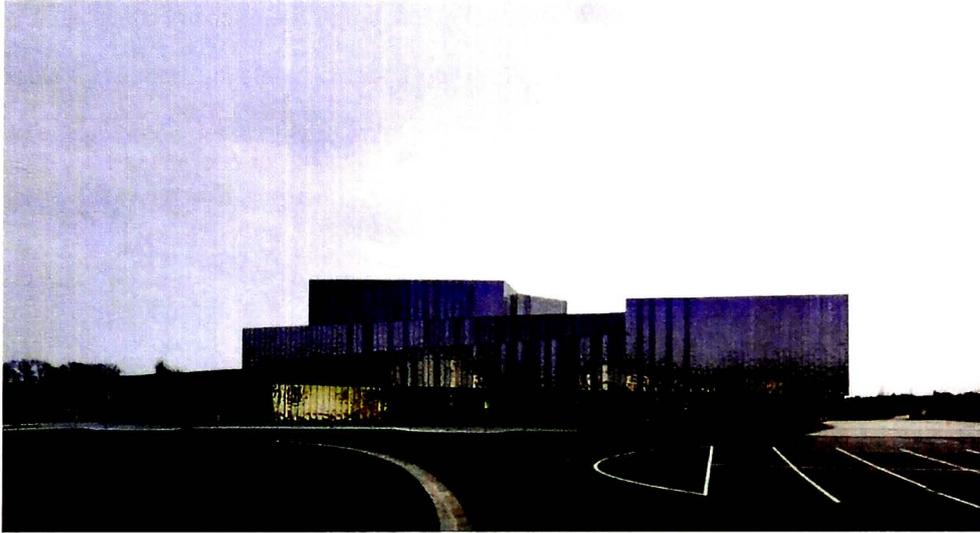


Ilustración 19 Fachada del centro multicultural.
Fuente: Archdaily.com

Arquitectos	Dominique Coulon & Associés
Área	3928m ²
Ubicación	Isbergues, Francia

- De este proyecto se rescata la adecuación de la fachada a dos perfiles urbanos, teniendo por el lado de la ciudad una volumetría llamativa y protagonista de su contexto con ingresos definidos y permeables a diferencia de su masividad metálica, mientras que la cara hacia el parque posterior una adecuación de vistas al campo abierto que le da el espacio suficiente para generar una atmosfera resguardada por su perfil natural.
- La organización de sus espacios es autentica, una complejidad de formas y alturas regidas por la ergonomía del usuario, lo que genera atmosferas de transición y estadia, una búsqueda del confort para realizar actividades en espacios ideales perceptivamente.
- Sobre el proyecto:

El sitio ofrece una interfaz entre la ciudad y un parque intermunicipal. El proyecto extrapola esta situación en términos de volumen, su posicionamiento en el terreno, y la organización interna. El proyecto crea un patio amplio en frente del parque en un lado y una alineación

con la ciudad al otro. Sus volúmenes se deslizan unos sobre otros, están cubiertos con una piel de acero inoxidable de producción local, en tres acabados diferentes - satén, espejo y mate - creando un efecto cinético que refleja la luz del sol. Esta cubierta permite que el edificio a veces desaparezca en el gris del cielo y refleje la luz intensa.



Ilustración 20 Vista al patio posterior
Fuente: Archdaily.com

La organización interna del edificio es clara. Un eje entre el parque y la ciudad atraviesa el proyecto, lo que ofrece dos entradas. El programa completo se injerta en este eje, con el teatro en un lado y la mediateca en el otro. Este eje sirve como interfaz. Una disposición dinámica de volúmenes y luces contrastantes guían al visitante de esta área ya sea hacia la mediateca o al teatro.



Ilustración 21 Corredor principal y biblioteca
Fuente: Archdaily.com

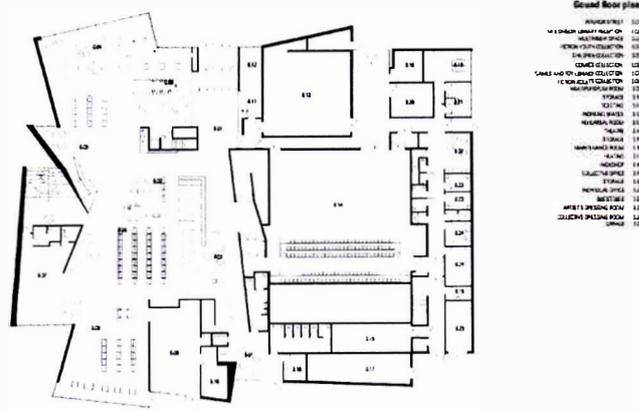


Ilustración 22 Planta nivel 01 del centro multicultural.
Fuente: Archdaily.com

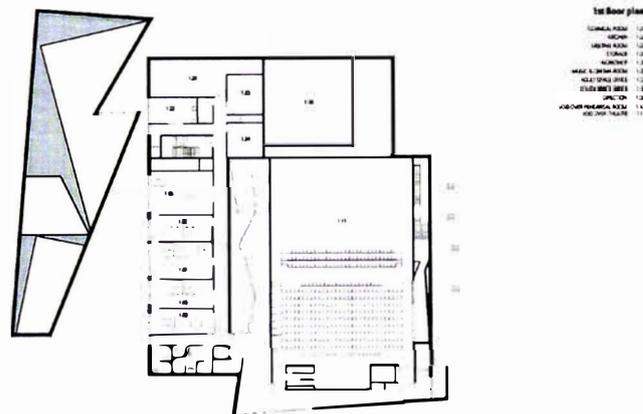


Ilustración 24 Planta nivel 02 del centro multicultural.
Fuente: Archdaily.com

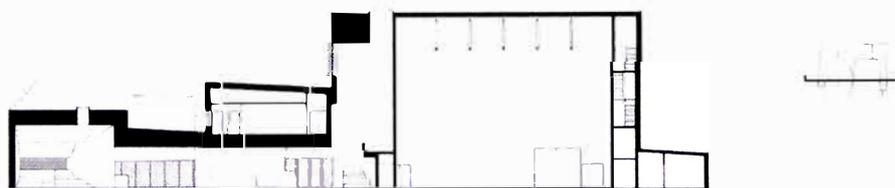


Ilustración 23 Corte longitudinal del centro multicultural.
Fuente: Archdaily.com

4.1.4.4. Centro Cultural Pilares



Ilustración 25 Interior Centro cultural Pilares

Fuente: Archdaily.com

Arquitectos	Rozana Montiel
Área	709m ²
Ubicación	Iztapalapa, México

- Este proyecto utiliza la sencillez de los materiales concreto y losetas para recrear juegos de luz y profundidad que invitar al público de bajos recursos a un ambiente nada pretencioso, ajeno a los edificios con materiales extravagantes que se alejan del objetivo social, pero que a su vez cuenta con una espacialidad valiosa, permeable a la vista y recreativa en su circulación.
- Este centro comunitario logra su objetivo de incentivar el uso de sus instalaciones con actividades culturales, talleres y oficios que mantengan y refuercen las dinámicas sociales en lugares donde se busca apartar a la población del vandalismo y el desgano colectivo por mejorar su entorno.
- Sobre el proyecto:

Un proyecto urbano de impacto social desarrollado por el Gobierno de la Ciudad de México que tiene como objetivo generar centros comunitarios de encuentro ciudadano. Los PILARES están distribuidos estratégicamente en zonas vulnerables de la ciudad que carecen de infraestructura cultural. El programa incluye una ciberescuela, talleres

de artes y oficios (serigrafía, joyería, plomería y gastronomía), instalaciones deportivas, salón de baile y yoga, huerta y salones de emprendimiento y formación laboral. Dado que esta zona carece de espacios abiertos, instalaciones deportivas, parques, plazas y jardines, PILARES se diseñó como un espacio público, inclusivo y multifuncional que reemplaza la idea de barreras por plataformas de reunión.

La entrada principal es parte fundamental del proyecto ya que conecta el centro comunitario con la actividad de la calle a través de una plaza verde delimitada por una secuencia abierta de columnas que invitan a las personas a ingresar y habitar el espacio. En el intento de generar abundancia a partir de la escasez, se utilizaron únicamente dos materiales: bloques estriados y tejas de hormigón en un tono rojizo y perfiles de acero en la misma paleta de colores.



Ilustración 26 Corredor principal Centro cultural Pilares.
Fuente: Archdaily.com

Esta materialidad aporta una identidad icónica al sitio y produce una serie de texturas de luces y sombras que crean una interpretación del espacio en diferentes capas y profundidades. El hormigón se resignifica en diferentes expresiones para producir celosías que ventilan y tejas con cambios de textura en el pavimento. La materialidad y proporción de los espacios del edificio producen un ambiente formativo y agradable que reactiva y fortalece el tejido social del barrio.

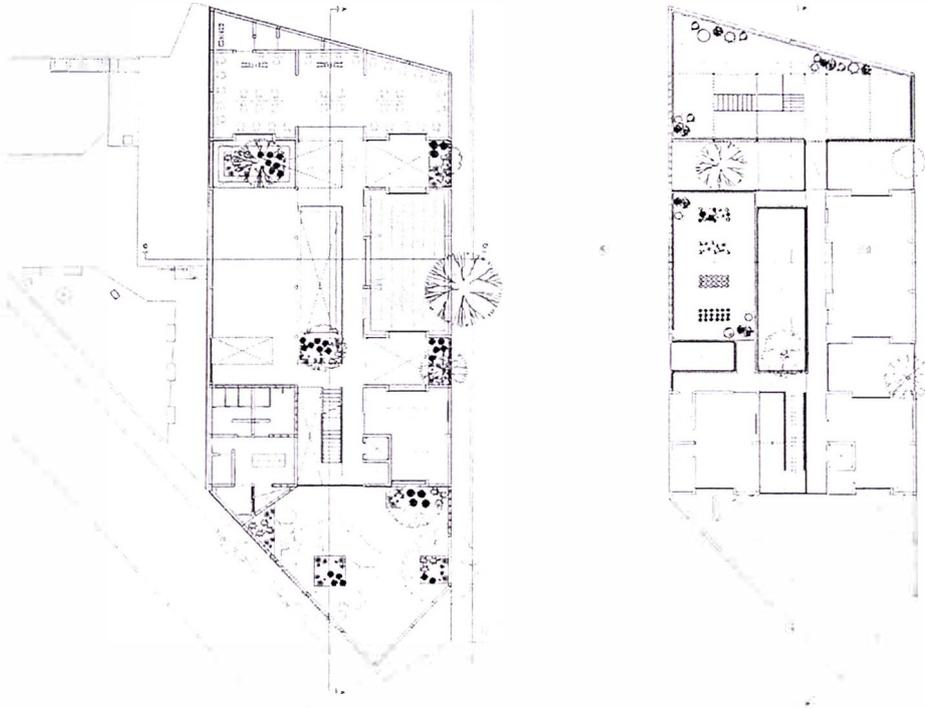


Ilustración 27 Vista planta nivel 01 y 02 Centro cultural Pilares.
Fuente: Archdaily.com

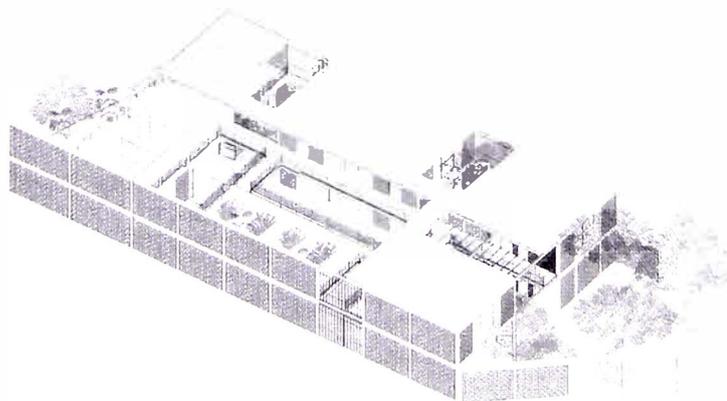


Ilustración 28 Vista isométrica centro cultural Pilares.
Fuente: Archdaily.com



4.2. Planteamiento del problema

4.2.1. Motivación

La motivación de mi tesis surge de la necesidad de abordar la falta de conocimiento y soluciones constructivas para proteger las huacas, no solo como un elemento de resguardo, sino también para otorgarles un valor añadido. A pesar que las huacas catalogadas como patrimonio invaluable han permanecido aquí mucho antes que nosotros, son las más perjudicadas en el proceso de desarrollo de la ciudad.

He vivido en el lado este de la ciudad desde niño, conviviendo entre huacas como áreas de juego, con la libertad de poder usarlas como patio trasero sin reparar en su importancia, debido a la falta de conocimiento que se ha transmitido por generaciones, difundiendo la idea de terrenos baldíos peligrosos donde podría existir algo más útil allí.

Fue en el Taller de investigación de Historia donde decidí profundizar en este tema, analizando el impacto del desarrollo urbano sobre Puruchuco-Huaquerones donde formulé las bases que necesita este proyecto arquitectónico para ser un referente de preservación no solo del área arqueológica Puruchuco sino para el patrimonio arqueológico inmerso en nuestra ciudad.

4.2.2. Justificación

Originalmente el museo de sitio poseía una ubicación estratégica alejado de la ciudad, que lo caracterizaba por situarse en un entorno rural que envolvía el pequeño palacio y le otorgaba un contexto atemporal donde se podía observar la interacción entre los animales de granja y los pobladores dueños de las chacras alrededor del conjunto. Se podían observar sembradíos que se extendían a lo largo de una única carretera que unía la ciudad con lo más profundo del país, era un entorno natural identificado por los ciudadanos. A su vez, el museo de sitio gestionaba y promovía las actividades culturales que se manejaban de manera eficiente en un contexto rural limeño bastante favorecedor para las actividades culturales que ofrecía el complejo arqueológico como “Luces y sonido” en los 80’s.



Hoy en día, el entorno ha cambiado completamente, el "desarrollo urbano" ha extendido sus principales vías más allá e inclusive, a través del área intangible. Equipamiento urbano, conexiones viales, comercio y todo lo que trajo consigo el crecimiento de la mancha urbana, termino por desplazar el complejo Puruchuco a espaldas de las viviendas que avanzando arbitrariamente sobre los yacimientos arqueológicos terminaron por ocultarlo completamente.

El complejo solo cuenta con una entrada bastante discreta desde la av. Javier Prado, que te dirige hacia el museo de sitio y conecta con el Palacio Puruchuco, único resto arqueológico preservado e insignia del lugar (ver anexo 12). A pesar que el área arqueológica comprende una extensión de más de 136 has. solo el 5% de esta ha sido desenterrada y debidamente protegida, descuido que le costó la perdida de territorios intangibles a manos de invasiones e inversiones privadas.

El 25% del área declarada fue ocupada por las invasiones en los 70's y desde entonces ha continuado expandiéndose. Desde urbanizaciones legalmente lotizadas como Los Portales de Ate hasta Asentamiento Humanos en las zonas más intrincadas de los cerros como AA.HH Micaela Batidas o AA.HH Tupac Amaru (ver anexo 05), han cubierto áreas con evidencias de restos arqueológicos fúnebres de la cultura Ichma, que solo pudieron ser descubiertas por intervención de entidades externas como National Geographic en el 2002.

Mientras que, por el lado del sector privado, tenemos a la universidad San Martín de Porres con un terreno 4000m² ubicado frente al área arqueológica, interponiéndose con el marco paisajístico que lo conecta directamente con la av. Javier Prado. Este terreno que por muchos años fue decretado como Zona paisajística, paso a convertirse en comercio zonal, para finalmente registrarse como zona de educación superior universitaria, factor que otorga libre facultad para desarrollar un proyecto de inversión efectuado por la propia universidad que bloquearía completamente el marco visual hacia la zona arqueológica desde la avenida.

Por otro lado, tenemos al Mall Real Plaza Puruchuco, un mega proyecto de carácter metropolitano (CM) que se complementó con la ejecución de los túneles de Puruchuco en el 2016, atravesando la zona patrimonial "intangible" de Puruchuco del cual nada se pudo hacer



frente a la frágil defensa proteccionista del Ministerio de Cultura. Actualmente podemos atestiguar la revalorización del suelo residencial gracias a su ubicación cercana a este tipo de comercio (el más grande del distrito y de los principales núcleos de la ciudad), que genera una plusvalía en los terrenos cercanos y periódicamente un cambio en el uso del suelo decretado.

Este desenfreno de revalorización desata dos consecuencias directas: la inmediata planificación del actual gestor cultural del patrimonio mediante la puesta en valor, situación que aún no ocurre, y/o el aumento de la demanda de suelo atraídas por oportunidades comerciales e inversiones inmobiliarias que sobrepasan fácilmente el marco legal de construcción, planificación urbana y protección patrimonial.

Familiarizados con este tipo de irregularidades constantemente justificadas como excepciones, nos damos cuenta que las leyes de protección pierden solides rápidamente frente a cualquier proyecto de inversión privada, dejando en gran vulnerabilidad las áreas arqueológicas aun existentes. La poca viabilidad económica que representa como inversión pública o privada, termina siendo la principal dificultad de impulsar yacimientos arqueológicos en Lima. Una huaca no es muy versátil, y las maneras de impulsarlo terminan relegadas ante proyectos urbanos más atractivos.

4.2.3. Aporte

- La propuesta arquitectónica se concibe desde un enfoque sensitivo, donde la percepción del espectador es la fuente de diseño, este aporte busca promover las teorías entre la percepción multisensorial y la arquitectura, poco explorada en la arquitectura limeña.
- Diversificar la oferta comercial de la zona con una propuesta cultural sustentable, promoviendo su crecimiento como un núcleo metropolitano en ascenso.
- El proyecto promueve el uso de los materiales autóctonos del sitio (tierra apisonada) utilizando las nuevas tecnologías de construcción para mejorar su estabilidad. Estos



materiales representan el enfoque cultural que se busca reactivar, siendo una alternativa de construcción vigente y atractiva en la actualidad. Además de significar una reducción significativa del impacto ambiental en la construcción (los valores de sostenibilidad serán obtenidos mediante la evaluación de certificación Edge).

- Revitalizar la propuesta museográfica del actual Museo de sitio Puruchuco con la investigación y exhibición del patrimonio mueble e inmueble enterrado, para ser utilizado en las nuevas instalaciones y el recorridos turístico propuesto.
- Restablecer la conexión entre el ciudadano con su patrimonio, implementando equipamiento e instalaciones públicas que incentiven dinámicas entre la población con sus hitos arqueológicos de forma orgánica y perdurable en el tiempo.

4.2.4. Marco teórico

Estableceremos las bases teóricas que enmarcan a los protagonistas y factores que componen el contexto de investigación:

4.2.4.1. Arquitectura multisensorial

Frente a una composición arquitectónica, el público general no suele tener una comprensión que vaya más allá de lo visual, ya que el proceso de diseño no es requisito para que el usuario entienda el espacio en el que se encuentra. Un ejemplo de ello es cuando la banda sonora de una buena película alcanza su punto más alto en la historia, esto puede provocar un mar de emociones en el espectador, sin embargo, muchas veces no son conscientes del peso emocional que asumió la música para conseguir cautivarlos, porque su atención está más centrada en lo que ven.

El objetivo de los espacios es generar algo más que su función asignada: una sensibilidad emocional que posiblemente el usuario no sea capaz de reconocer, sin embargo, allí están, piezas colocadas cuidadosamente para generar un escenario con significado propio.

Según Pallasma, el uso de la vista al contemplar un proyecto nos convierte en espectadores y nos aleja de ser partícipes. Esta prioridad que asume la vista sobre el resto de sentidos es abusiva, ya que limita las sensaciones que se pueden captar sobre un elemento frente a nosotros. El sonido de un espacio sobredimensionado, los olores que desprende una superficie húmeda, la aspereza al tocar un muro de piedra e incluso el sabor de las partículas de tierra levantadas por el viento, son características inmersas que solo pueden ser percibidas con el uso de todos los sentidos funcionando como un sistema. Buscar el equilibrio en la forma de percibir el espacio da como resultado una arquitectura multisensorial.

Un arquitectura multisensorial responde a la suma de todas las experiencias sensoriales trabajando en conjunto, tanto corporal como mental. Para Peter Zumthor, esta composición provoca un sentido atmosférico en el usuario, permitiéndole no solo sentir sino también percibir el espacio con sentimientos y emociones.

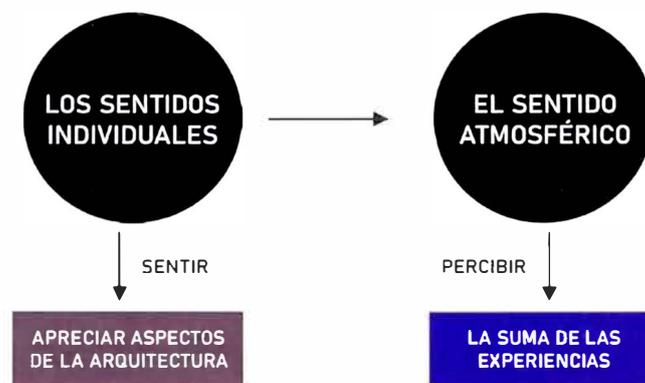


Ilustración 29 Fundamentos de diseño entre las teorías de Pallasma y Zumthor.
Fuente: Elaboración propia



4.2.4.2. Dinámicas de los asentamientos informales

La ciudad de Lima ha sido protagonista de una división social marcada por el poder, la riqueza y oportunidades. Esta división tiene un fuerte contraste histórico que ha sido defendido desde los inicios del Perú colonial. A medida que la ciudad crecía y se desarrollaba, la llegada de migrantes en respuesta a las políticas centralistas del Estado creó asentamientos informales, que a menudo eran marginados por la élite de la ciudad.

Matos Mar considera estos cambios en la coyuntura nacional como una "crisis estructural", manifestado en un inesperado proceso de modernización producido por "La combinación entre el intenso crecimiento demográfico, la explosión de las expectativas, el mayor acceso de las masas a la información, la urbanización sin industrialización y una crisis económica sin precedentes" (Matos, J.1984:19). Este fenómeno sobrepasa la capacidad de gestión de un Estado en crisis, sin la capacidad de responder a las demandas de la población migrante que toma medidas que van por encima de las leyes y el orden establecido. Asimismo, Matos Mar afirma:

En este enfrentamiento las estructuras de la cultura, la sociedad y el Estado resultan desbordadas y se revelan obsoletas. El desborde generalizado se expresa así bajo la forma de una implícita desobediencia civil de las masas en ascenso, que se limitan, por ahora, al cuestionamiento pacífico de la ley en los vacíos de poder generados por la crisis económica y la debilidad gubernamental (Matos, J.1984:19).

Esta parte de la población marginada se manifiesta en el comercio informal, la evasión de impuestos, la clandestinidad, los juicios populares y las invasiones o "barriadas", llamadas así por los años 80's. Numerosas comunidades asentadas informalmente sobre terrenos de propiedad privada, de categoría intangible o extensiones estatales sin la mínima protección establecida por el gobierno son anexadas a grandes grupos de informalidad territorial, que por los años 50's estuvo subsistida por un estilo de vida precario y de pobreza extrema.

Sin embargo, Matos Mar alude a tales comunidades invasoras de tierras y predios urbanos como las precursoras de las más grandes y poderosas invasiones: la de los predios urbanos



de la cultura oficial limeña por la andina y la de los ámbitos económicos, políticos, jurídicos religiosos por la nueva coyuntura social impuesto por las masas en constante expansión y desborde (Matos, J.1984:103).

Así mismo, el desplazamiento de las grandes masas se vio obligado a mantener un movimiento periférico sobre la capital existente, convirtiendo la ciudad en un recipiente para el desarrollo de nuevas áreas de comunidades ilegales, con forzados procesos de regulación política que dio origen a comunidades barriales y urbanizaciones populares agrupadas en distritos como Ate, San Juan de Lurigancho, Caraballo, Villamaria del Triunfo, Comas, San Martin de Porres, etc. (ver anexo 04) que, según Matos Mar, considera que fueron factores determinantes en las nuevas dinámicas de la ciudad metropolitana:

La invasión de nuevas áreas como el lecho y márgenes del río Rímac, las faldas de los cerros y los arenales y la captura del casco tradicional de la ciudad, han reducido a los sectores medios y opulentos a una situación de insularidad en sus barrios residenciales (Matos, J.1984:76).

Hoy en día la convivencia política y cultural se ve sostenida por un espacio social pluricultural, proveniente de todos los rincones del Perú andino confluidos sobre la que hoy podemos considerar la capital de la pluriculturalidad, impuesta por las masas mayoritarias desatendidas, y asumidas por la Lima de elite como parte de la nueva estructura de su ciudad. A pesar de la gran diferencia numérica entre clases socio-culturales, las minorías elitistas mantienen un sólido control político sobre el modo de vida en la capital, en palabras de Matos Mar:

La población de los barrios residenciales, cada vez más extranjerizante, mantiene el control del aparato del Estado y de la institucionalidad legal. Concentra las dirigencias de partidos, la dirección de la banca y las empresas, el liderazgo cultural, las jerarquías eclesiásticas. Monopoliza los instrumentos del poder oficial en los campos de la política, la economía, la cultura y la religión. Desarrolla esfuerzos poderosos por preservar y expandir el orden formal que encarna, "incorporando" o "integrando" a éste al resto del país (Matos, J.1984:105).



Para Félix Reátegui, los grandes acontecimientos descritos por Matos Mar no son más que “La historia de agotamiento terminal de un Estado tercamente excluyente y su pase a la jubilación por parte de los excluidos”, donde la población rural se establece de manera ilegal desafiando los patrones de organización social y política en la ciudad, “Un Estado que revela todas sus limitaciones y una sociedad que deja de creer en él (Reátegui, F.2004:04).

4.2.4.3. Procesos de expansión urbana y cambios de uso de suelo

Una de las características más relevantes del crecimiento urbano ha sido la expansión desenfadada de los asentamientos humanos en su forma y ubicación, originadas en las periferias de la ciudad. “Las ciudades son receptoras de corrientes migratorias ocasionadas por estímulos macroeconómicos coyunturales las cuales puede cambiar de década en década” (Bazán, J. 2010:477), estas corrientes desestiman la estructura territorial de la ciudad como mancha central y la periferia rural como medio de producción agrícola, respondiendo a las nuevas demandas de lotización y ocupación informal con las condiciones mínimas necesarias para generar ingresos:

Las ciudades representan enormes estructuras de bienes y servicios que se expanden en respuesta a todos estos factores exógeno-macro-económicos, y dan cabida a la absorción de nuevos pobladores que traen consigo crecientes demandas sociales entre ellas un terreno en donde establecerse (Bazán, J. 2010:477).

Por años se ha considerado inevitable los procesos de urbanización descontrolada, teniendo tal magnitud como para sobrepasar barreras físicas como pendientes, quebradas, zonas en peligro de deslizamiento, áreas inundables y barreras políticas como áreas intangibles, áreas privadas o zonas restringidas. Mientras que, con el paso del tiempo, han correspondido a la ciudad con elevados flujos económicos de oferta y demanda complementando las dinámicas propias de una ciudad metropolitana.

Según Bazán las periferias urbanas cambian todo el tiempo, de modo que la antigua periferia pasa gradualmente a consolidarse como parte del casco urbano de la ciudad en tanto que



una nueva periferia va configurándose en el territorio cada vez más distante del centro de la ciudad (Bazán, J. 2010:485). Pero manejar una expansión urbana con características morfológicas adecuadas depende de la planificación de crecimiento compartida por las demarcaciones subadministrativas que se encuentren legislando en la ciudad, siendo realmente complicado gestionar ciudades divididas en 43 distritos como es el caso de Lima Metropolitana.

Así mismo, Bazán alega el continuo crecimiento urbano de las grandes ciudades, a pesar del decaimiento en el índice de crecimiento demográfico tomando como ejemplo la ciudad de México (Bazán, J. 2010:478), que provoca la llegada de los límites de crecimiento de las ciudades, en cuanto los beneficios económicos de empleo y servicios empiezan a decrecer, las actividades urbanas empiezan a generar malestares urbanos como, inseguridad, congestionamiento, contaminación y falta de empleo, dificultando cada vez más los planes de desarrollo metropolitanos.

Se debe tomar en cuenta que la absorción del territorio rural de las periferias a la gran mancha urbana producto del crecimiento urbano beneficio a muchas familias que lograron anexarse a los bordes de las ciudades. Según Bazán esto se logró gracias a la flexibilidad de parcelación del territorio, la cual permite que cualquier "ejidatario" vaya subdividiendo su parcela de acuerdo sus propios intereses de manera uniforme en tamaño y forma, lo que condiciona que la gran mancha urbana crezca indefinidamente (Bazán, J. 2010:496).

El valor de suelo de una porción de terreno dependerá de sus condiciones físicas y territoriales, como su ubicación espacial dentro de la ciudad, altura, su accesibilidad, servicios que dispone, la cantidad de niveles, etc. Sirven como unidades de medida para su categorización en el espacio y el tiempo, por también son dinámicas, porque tanto el terreno como las unidades de medidas van cambiando junto a la expansión de la ciudad, desarrollo de las periferias y consolidación de los anillos de los anillos metropolitanos (Bazán, J. 2010:499).



Estas dinámicas están implicadas en el desarrollo urbano y mejoramiento del equipamiento urbano que a su vez trae consigo nuevas dinámicas sociales y económicas que se concentran en ciertos sectores de la ciudad de mayor rentabilidad del suelo (ver anexo 08). Pero estos cambios de uso de suelo urbano, no están necesariamente incorporados en la planeación urbana ya que cualquier inversión en obra pública dentro de una ciudad (...) trae consigo una plusvalía en los terrenos colindantes (Bazán, J. 2010:500).

Según lo anteriormente dicho, Si se amplía una avenida o se proyecta un túnel con el objetivo de ampliar la vía, esto trae consigo el aumento del flujo vehicular, mayor cantidad de paraderos de buses, el incremento del comercio zonal y vendedores ambulantes, talleres, panaderías, farmacias entre otros. Que eventualmente convertirán a estas vías en nuevos corredores de flujo urbano. Por lo que entendemos que la expansión urbana está estrechamente vinculada a las nuevas dinámicas sociales que emergen producto de nuevas necesidades, nuevas conexiones con la ciudad y potenciales económicos estimulantes para el desarrollo de grandes masas poblaciones provenientes de las nuevas periferias, generando relaciones que podemos analizar entre el contexto (área arqueológica), el factor social y la expansión urbana.

Las autoridades a través de sus obras urbanas en vialidades y redes de infraestructura van induciendo el crecimiento de la ciudad y su consolidación. E indirectamente también van moldeando los valores del suelo dentro de la ciudad (Bazán, J. 2010:500).

En medida que va aumentando el valor del suelo en conjunto con las dinámicas urbanas señaladas, se incrementa el flujo de las inversiones inmobiliarias, que a su vez condiciona el aumento del valor del suelo del mismo y sus aledaños y así sucesivamente, lo que termina siendo la base de las inversiones en recuperación de la misma ciudad y a su vez la causa de rápido descenso de valor del suelo de algunas zonas degradadas económicamente frente a nuevas áreas potencialmente atractivas a la inversión pública y privada.



4.2.4.4. Imaginarios patrimoniales

La identificación de imaginarios existentes en un lugar o contexto determinado adquieren forma y generan información útil según el enfoque científico que mejor se compatibiliza con la investigación pertinente. Los imaginarios etnográficos, imaginarios colectivos, imaginarios sociales de Cornelius Castoriadis o imaginarios urbanos de Armando Silva estructuran las representaciones mentales que el sujeto y la sociedad forman de factores físicos y cognitivos destacados entre su entorno de vida para adquirir una dirección significativa evaluada según los procesos disciplinarios mencionados.

Así los imaginarios patrimoniales presentes en la sociedad identifican el valor subjetivo que cada individuo construye mentalmente a partir de sus experiencias de vida relacionadas a estos factores físicos presentes en su medio urbano. Esta adecuación del patrimonio en el espacio mental recreado por un ciudadano será calificada según su punto de vista, ya sea utilitario, recreativo, económico o incluso melancólico, le otorga valores y cualidades que van más allá de su propósito funcional, o en este caso, cultural, que, dependiendo de su desempeño con la sociedad, el punto de vista puede ser positivo o negativo. Según lo señalado, Armando Silva sostiene:

El punto de vista marca tanto una noción espacial, aquello que reconozco porque veo, pero también marca una noción narrativa, esto que cuento porque reconozco o se (...) De este modo, el punto de vista se acerca a posibilidades narrativas de fuerte arraigo cultural en cada geografía urbana. La suma imaginable de los puntos de vista de los ciudadanos de una ciudad integra la lectura simbólica que se hace de la ciudad (Silva, A. 2006:47).

En la ciudad de Lima, los ciudadanos desarrollan una percepción del patrimonio a partir de su reconocimiento especialmente indirecto, a través de medios de comunicación, redes sociales y el diálogo entre sus habitantes que lo representan a partir del imaginario colectivo formado en base a la interacción de muchas particularidades disueltas en el contexto que se encuentra, acoplándose hasta crear un simbolismo común. Pero sin una imagen física adecuadamente promocionada por las autoridades encargadas de su preservación y



difusión, el patrimonio arqueológico y todo lo que representa a través de él, carece de una solides integra debido a la lectura que cada ciudadano percibe desde la ciudad. En el caso de la larga lista de patrimonios descuidados y amenazados por el “desarrollo urbano”, se ven debilitados principalmente por la tímida imagen construida por la sociedad en general, sin medios de difusión pertinentes, sin el apoyo económico que le corresponde por su relevancia histórica y cultural, el patrimonio pierde sus principales cualidades que lo posicionan como parte activa en el desarrollo de una ciudad: su simbolismo ganado por el imaginario colectivo, “Las relaciones de lo imaginario con lo simbólico en la ciudad se dan como principio fundamental en su percepción: lo imaginario utiliza lo simbólico para manifestarse (Silva, A. 2006:109).

Las lecturas individuales que se le otorga al patrimonio mantienen una esencia psíquica única, de la que todo objeto situado en la ciudad está destinado a portar para bien o para mal. La sociedad entonces maneja un (como Silva denomina) “fantasma” o “espectro urbano” del patrimonio, que se mantiene latente en el subconsciente de los ciudadanos de manera sutil y poco trascendente.

Según Gonzalo Iparraguirre el descenso del imaginario patrimonial como categoría valorativa a los últimos puestos de lo que el ciudadano considera como parte de su identidad nacional pone a prueba las medidas de desarrollo patrimonial que se puedan tomar para corregir esa cualidad.

4.2.4.5. Sobre el capital social y el patrimonio

El significado y valor catalogado al patrimonio nacional actualmente, requiere del planteamiento de nuevos métodos de difusión, conservación y desarrollo colectivo para alcanzar la competitividad perdida frente a factores económicos y políticos de mayor demanda en la ciudad. Según Ciro Carabaya, buena parte de los fracasos de proyectos de inversión se debía a la subestimación del factor humano, que implicaba la compleja trama de relaciones, creencias valores y motivaciones que representaba su cultura (Carabaya, C. 2008:42).



De acuerdo con Carabaya (2008), el capital social surge de una perspectiva renovada que reconoce la diversidad social y cultural, generando con ello nuevos espacios de participación en la vida ciudadana. Estas actividades se practicaron con éxito en otros países, presionando a los responsables de la conservación patrimonial para que consideren a los ciudadanos en la comprensión y aplicación de nuevas metodologías de actuación y gestión.

Las comunidades encontradas cerca al patrimonio cultural o en este caso arqueológico, tienen la capacidad de reinterpretar el valor contenido en los bienes a través de un largo proceso de asimilación mediante sus experiencias y crecimiento como sociedad nacida de su contexto cultural. Así como tener la posibilidad de su desarrollo en base a los recursos que este objeto patrimonial pueda brindares a través de las medidas anteriormente planteadas de manera más eficiente.

Esta posición se enfrenta abiertamente a la visión tradicional de entender la cultura como la representación creativa estética, o la memoria histórica de un sector de la sociedad. Una visión que entiende el patrimonio como ícono sagrado de un pasado remoto, relacionado con valores abstractos, con enormes limitaciones en su uso e intervención (Carabaya, C. 2008:42).

Según lo anteriormente dicho, la conservación efectiva del patrimonio dependerá de auspiciar procesos que generen dinámicas económicas sostenibles y la inclusión de colectivos sociales al programa de desarrollo patrimonial, involucrando su empoderamiento cultural de los espacios y los bienes culturales. Ello incluye a los habitantes del sitio, como memoria viva del lugar, con su patrimonio inmaterial. Deben crearse oportunidades que mejoren su calidad de vida mediante programas de capacitación e integración a los programas económicos y sociales. Según Carabaya estos no deben ser vistos como planes urbanos sino como programas permanentes de desarrollo que incluyen los servicios, salud, seguridad.

El valor patrimonial de un bien se asigna social y culturalmente, por lo tanto, es mutable y de lecturas múltiples. Ello quiere decir que el atributo que representa ese valor pudo en otro momento haber representado otros, incluso contradictorios al que hoy se le da.



Ese proceso de resignificación de la herencia patrimonial se produce a partir de los cambios socioculturales de la comunidad que convive con el bien (Carabaya, C. 2008:42).

Ello amerita el seguimiento continuo de los programas de integración y desarrollo a las comunidades involucradas y el patrimonio a través del tiempo, que no siempre mantendrán la misma postura valorativa o significado otorgado por las múltiples identidades en convivencia manifestadas por un patrimonio en común. Carabaya cita a Armando Silva al manejar los imaginarios urbanos de forma coherente al dinamismo del valor patrimonial: "Los emblemas urbanos se mueven, se desplazan, se transforman, tienen vida propia en la medida que los ciudadanos los reinventan" (Silva, A.2003: 24).

Se establece así, un punto de inflexión entre la apreciación de los nuevos y complejos valores patrimoniales mediante sus representaciones materiales, identificados a través de las comunidades y sus imaginarios colectivos, los cuales llegan a ser de igual o mayor peso significativo que las apreciaciones objetivas con las que por décadas se ha identificado el patrimonio (Silva, A.2003: 25).

En conclusión, la conservación efectiva del patrimonio requiere de una perspectiva renovada que considere la diversidad social y cultural, generando con ello nuevos espacios de participación en la vida ciudadana. La comunidad involucrada en el patrimonio cultural tiene la capacidad de reinterpretar el valor contenido en los bienes a través de un largo proceso de asimilación mediante sus experiencias y crecimiento como sociedad nacida de su contexto cultural. Esto no es una visión rigidizada, ya que la asignación de valor patrimonial es mutable y de lecturas múltiples, lo que significa que el valor que representa un bien en un momento determinado puede transformarse con el tiempo.

En definitiva, la inclusión de colectivos sociales en el programa de desarrollo patrimonial es fundamental para auspiciar procesos que generen dinámicas económicas sostenibles en el tiempo y empoderamiento cultural de los espacios y los bienes culturales.



4.2.5. Situación del problema

4.2.5.1. Irrelevancia social

Con el paso de las décadas, el complejo patrimonial Puruchuco ha atravesado una relevancia popular en descenso. Este equipamiento conformado por el área arqueológica y su museo de sitio se encuentra aún activo pero carente de los factores que lo caracterizaban como un hito popular en los 60's y 70's. Hoy el museo de sitio se apoya de distintas actividades culturales que rescata un interés regular en el público, que además de su recorrido por el palacio arqueológico generan actividades como Conferencias online, "museos abiertos", talleres artesanales, del cual logran alcanzar un pico de 33 821 visitantes en EL 2019, el 0.3% de la población de Lima metropolitana, proporcionalmente menor de lo que congregó en sus inicios entre 16 a 18 mil personas (0.8% de la población en los 60's).

Este problema puede deberse a distintos factores que analizaremos a fondo, ya sea la propia administración del lugar, la actual infraestructura que no ha presentado ninguna medida de remodelación o la inversión que el Estado destina a estos pequeños complejos, el patrimonio Puruchuco está quedando mucho más relegado de lo que se esperaba, considerando las fuertes dinámicas que la infraestructura urbana y comercio metropolitano trajo consigo, se proyectaba una repercusión directa sobre el área de estudio de manera positiva, cosa que no ocurrió.

Por otro lado, históricamente el entorno inmediato no ha tomado una postura proteccionista con su patrimonio (Portales de Puruchuco, Portales de Javier Prado, AA.HH Micaella Bastidas, AA.HH Tupac Amaru). El desconocimiento de la cultura Ichma, la desconexión con su Museo de sitio y la enorme extensión de área arqueológica aun enterrada son indicios de falta de interés de los pobladores conviviendo con un entorno ajeno por más de 30 años (ver anexo 15).



Según encuestas¹ realizadas a los pobladores de la zona respecto a la permanencia del área arqueológica, surgen inconvenientes al sustentar las razones de rechazo o respaldo hacia el patrimonio. Estando a favor no tienen claro porque el patrimonio es importante para ellos y los que están en contra no relacionan el problema a hechos que vinculen el área arqueológica como el verdadero origen, dejando su identidad en un limbo donde su función y significado es una interrogante para todos.

Armando Silva denomina fantasma urbano a aquellas presencias simbólicas vividas y colectivas que suelen aproximarse a percepciones irreales y tergiversadas de manera positiva o negativa. Colocando al patrimonio Puruchuco como un imaginario de lo que puede llegar a ser para la población, pero con una percepción colectiva que no ha sido correctamente definida, ciertamente esto no es positivo.

Y es que solemos decir que no se valora lo que no se conoce, en este caso no se conoce lo que no se valora, porque si bien la población establecida alrededor y dentro del área arqueológica (legal e ilegalmente) formaron nuevas comunidades desde cero, son producto de familias inmigrantes de distintos puntos del país, con sus propias costumbres y necesidades, donde asimilar una cultura ajena y establecer relaciones con el contexto no es su obligación. Si no se generan vínculos orgánicos con el contexto o maneras adecuadas de generarlo, entonces no estamos tratando con un patrimonio, sino con un monumento, ajeno a las expectativas de desarrollo de la población donde su presencia es únicamente contemplativa.

¹ Encuestas realizadas a pobladores de Portales de Puruchuco, Portales de Javier Prado, AA.HH Micaella Bastidas, AA.HH Tupac Amaru para el curso Taller de investigación de Historia II, 2019 (ver anexo 18).



4.2.5.2. Valor de inseguridad

Las dinámicas sociales que encontramos alrededor del área arqueológica tienden a ser negativas, donde el principal problema son los altos niveles de inseguridad y necesidad que se generan a partir de un ambiente conflictivo. Esto refleja los problemas socioeconómicos caracterizados por asentamientos humanos de pocos recursos y bajos niveles de educación.

La población suele percibir el área intangible como un factor de peligro en la zona, el descampado sin vigilancia ni protección abre paso a usos delictivos que se cometen sin restricciones ante la aparente incapacidad de la fuerza policial por llegar hasta puntos tan alejados del distrito. Drogadicción, delincuencia e inmundicia son los principales problemas del área declarados por los vecinos. Estos factores han generado un gran sentido de rechazo cuando se evalúa la existencia del patrimonio, la encuesta realizada en los 4 sectores² dio resultados polarizados respecto a la preservación del área, mientras que unos apoyan su rescate y revalorización, otros exigen removerlos del lugar permanentemente a cambio de proyectos urbanos para la comunidad.

El área del proyecto actualmente utilizada como parque zonal posee características similares, la falta de iluminación, inactividad comercial y nulo mantenimiento de las áreas verdes transformó esta zona frente a la carretera central como una vía de peligro latente para los transeúntes, que confrontan amenazas como robo por mototaxis y delincuentes al paso.



4.3. Objetivos

4.3.1. Objetivo general

Proponer el diseño del proyecto público “Centro de la Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco” en el distrito de Ate, que integre de manera armónica la preservación del patrimonio arqueológico con la creación de espacios comunitarios, donde se fomente la cohesión social entre las comunidades aledañas y se promueva el desarrollo urbano sostenible sobre los hitos arqueológicos en la ciudad de Lima.

4.3.2. Objetivos específicos

- Aumentar el promedio de visitantes anuales de las instalaciones arqueológicas Museo de sitio Puruchuco y la nueva infraestructura propuesta Centro de la Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco.
- Restablecer la conexión entre el ciudadano con su patrimonio, implementando equipamiento e instalaciones públicas que incentiven dinámicas entre la población con sus hitos arqueológicos de forma orgánica y perdurable en el tiempo.
- Proponer las bases de un hito patrimonial de concurrencia metropolitana para continuar con la revalorización de los restos arqueológicos dispersos en la ciudad de Lima.
- Resolver las carencias de equipamiento cultural en el distrito de Ate.
- Generar límites físicos de protección patrimonial de manera permanente y efectiva, para lograr detener el avance del tráfico de terrenos y autoconstrucción en la zona arqueológica vulnerable de Puruchuco y Huaquerones.



5. CAPITULO II: FUNDAMENTOS

- Factibilidad.
- Aspectos básicos.
- Programa arquitectónico.

5.1. Factibilidad

5.1.1. Situación legal del predio

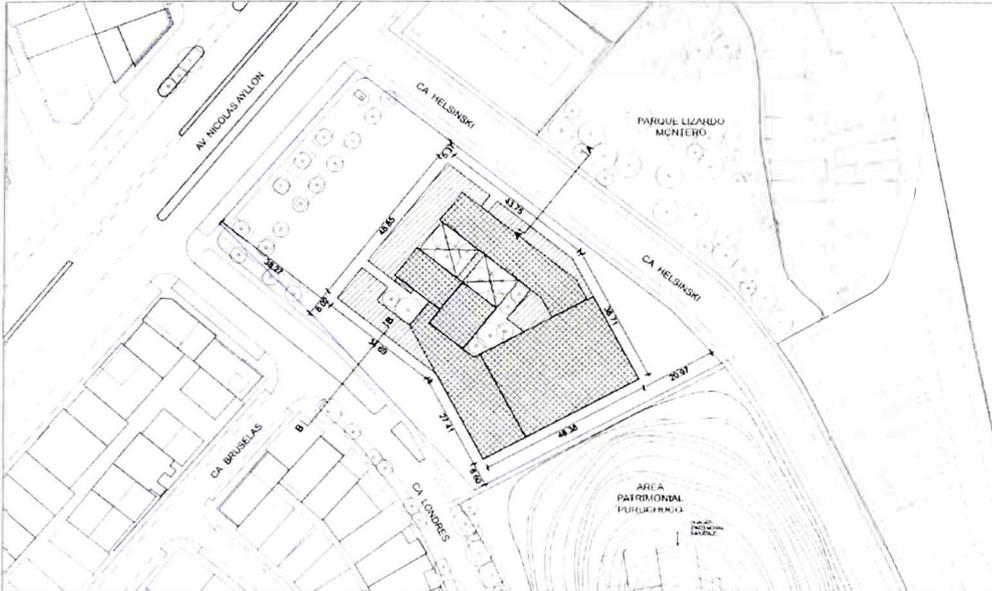


Ilustración 30 Plano de ubicación del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

El terreno funciona actualmente como parque público de la Municipalidad de Ate. No se ha encontrado registros de un plan maestro que involucre la intervención del terreno analizado. Lo más cercano es El PLANMET2040, que proyecta un centro cultural-biblioteca en la zona de Santa Clara, a 6km del terreno.

Además, el terreno en cuestión mantiene su clasificación de patrimonio arqueológico, formando parte de la zona arqueológica Monumental Puruchuco-Huaquerones Sector 1, pero el PLAN DE DESARROLLO LOCAL CONCERTADO 2017-2021 refieren a la zona arqueológica con fuerte potencial turístico a futuro sin una propuesta en concreto.

5.1.2. Parámetros urbanísticos y edificatorios

De acuerdo al plano de tratamiento normativo diferenciado de Lima Metropolitana, el terreno del proyecto se sitúa en el ÁREA DE TRATAMIENTO I: con un índice de densificación regulada y mayor compatibilidad con otras actividades.

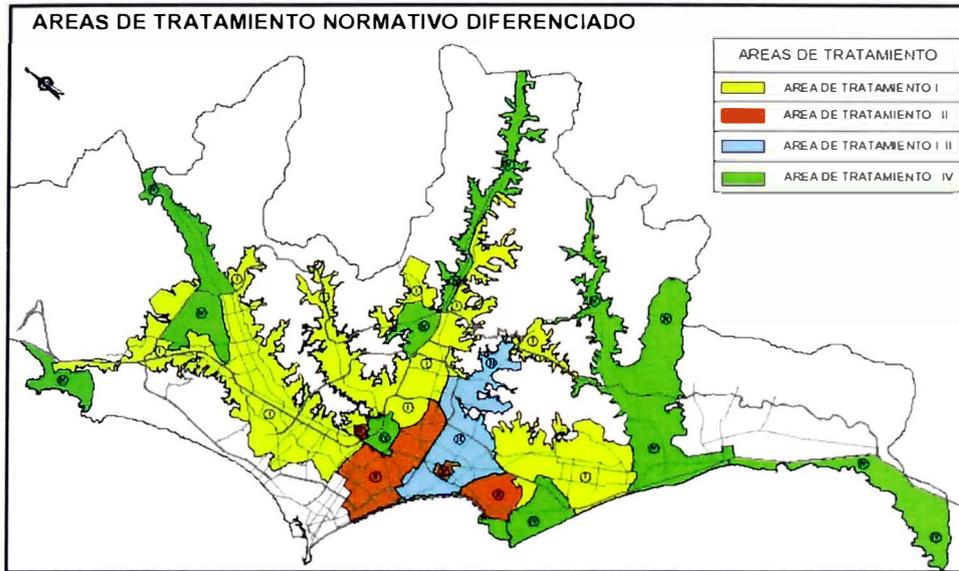


Ilustración 31 Plano de áreas de tratamiento normativo.
Fuente: www.ipdu.pe/

A la fecha de hoy el terreno está catalogado como ZRP (zona de recreación pública) según el Plano de zonificación del distrito de Ate ORD. 620-MML y 1099-MML.

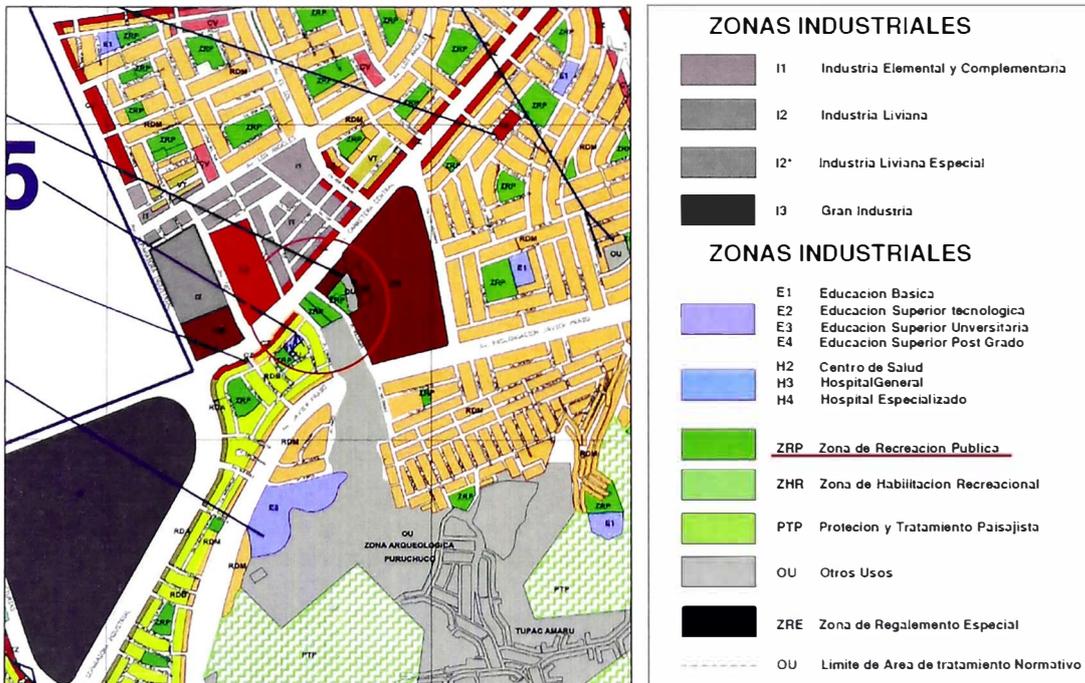


Ilustración 32 Plano de zonificación del distrito de Ate, ORD 1099 MML.
Fuente: www.muniate.gob.pe/



PARAM.	ZONA	LOTE MÍNIMO	FRENTE MÍNIMO	ALTURA MAX.	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTOS
NORMATIVO	ZRP	-	-	-	-	De acuerdo al RNE: 91 est. (ver 6.8.1.2 Cálculo de número de estacionamientos)
PROYECTO	ZRP	Lote existente	Según proyecto: 48.85m	Según proyecto: 15.60m	Según proyecto: 60%	94 est.

Tabla 1 Valores de partidas en m2 de área techada de niveles superiores.
Fuente: página oficial de CAP

La intención de proyectar un edificio sobre el área intangible se acoge a dos criterios:

- Las evidencias arqueológicas prehispánicas, en este caso la cultura Ichma suelen encontrarse potencialmente bajo las cadenas montañosas visibles, cubiertas por un manto de tierra. La cultura Ichma no es conocida por edificaciones subterráneas, por lo que es improbable hallar evidencia arqueológica inmueble en el parque Puruchuco, ubicado en un terreno plano al nivel de suelo. Por otro lado, los artefactos arqueológicos que se descubran durante las excavaciones serán resguardados y exhibidos conforme a la ley.
- En 1985, el parque Puruchuco es integrado al área intangible como una estrategia de protección, al ser la entrada visible del recorrido arqueológico, lo que impide cualquier intento de edificación privada. Aunque no se encontraron registros de esta administración, existe casos similares de protección exitosa como la Huaca Melgarejo y la labor del Arq. Moscól (subcap. 8.1.6). Siendo esta una acción enteramente administrativa, la intangibilidad de este espacio en concreto puede considerarse como parte de una estrategia de proyección cultural a futuro, en favor del cuidado del patrimonio arqueológico existente, acorde a las intenciones de este proyecto.

5.1.3. Vulnerabilidad

Basado en la Norma Técnica E.030 Diseño sismorresistente; El terreno se ubica en la ZONA 4, con un perfil de suelo 3 (suelo blando) que corresponde a un tipo de suelo flexible con velocidades de propagación de onda de corte menor o igual a 180m/s. El terreno se ubica sobre una superficie plana a 315msnm, pero colinda con el inicio del cerro Puruchuco con una altura de 12m en su lado más bajo, no se encontraron registros de daños por deslizamiento.



Ilustración 33 Mapa topográfico de Lima.
Fuente: es-pe.topographic-map.com.

Según el mapa de vulnerabilidad, el terreno se encuentra en un rango medio considerando a las dimensiones sociales y económicas los factores de fragilidad y resiliencia de los centros poblados aledaños. Se están considerando amenazas naturales existentes en el distrito, siendo catalogados en cuatro grados de riesgo según su contexto inmediato (bajo, medio, alto, muy alto). Se consideran escenarios de riesgo por sismos, deslizamiento de tierras, erosión, reptación, huaycos, fenómenos del niño, vientos fuertes e inundaciones, catalogando la zona del terreno a un grado de riesgo entre bajo y nulo². Zonas con grado de riesgo alto y muy alto se encuentran a 12km del terreno (Huaycán y AA. Horacio Zevallos).

² Datos recopilados del Plan de desarrollo local concertado 2017-2021 Ate y el plan de prevención y reducción de desastres del distrito de Ate 2018-2021.



5.1.4. Factibilidad económica

5.1.4.1. Actividades económicas en el distrito

En el distrito de Ate las mypes comerciales, servicios y manufactura representan el 81.6% de sus actividades económicas, mientras que menos del 10% son medianas y grandes empresas. Se sabe que el principal problema es la competencia de la oferta entre las pequeñas y grandes empresas, al no existir una articulación concertada entre organizaciones, no ha sido posible alinearlas a una estrategia de desarrollo integral a largo plazo.

- El comercio, representa la actividad con más unidades del distrito, tanto informal como formal, donde las grandes empresas comerciales como Metro o Plaza Vea mantienen sus actividades de acuerdo a la norma y ofrecen empleo masivo a la población.
- Los vendedores ambulantes por otro lado, no se rigen a ninguna normativa ya que disponen de ventas transitorias. Esto repercute en el desorden característico del distrito y la alteración de espacios urbanos con fines públicos interrumpidos por la aglomeración de ambulantes. El punto crítico actualmente se encuentra en el mercado Ceres vitarte, donde se lograron reubicar aproximadamente a 2270 comerciantes en puntos comerciales regulados³.
- La gran industria, concentrada en espacios aislados del sector residencial pero no apartados. Involucra grandes marcas de productos farmacéuticos, envasados, plásticos, textilera y carpintería. Los parques industriales por otro lado, están constituidos por agrupaciones de artesanos, confeccionistas, carpinteros y trabajadores especialistas ubicados en sectores destinados a dichos fines en el lado oeste del distrito.
- Artesanía, enfocados mayormente en la elaboración de cerámicos, se identificaron aproximadamente 3000 artesanos en el distrito provenientes mayormente de Ayacucho, solo un pequeño porcentaje de ellos logro fundar empresas de exportación exitosas.

³ Datos recopilados de Centro de servicios del desarrollo empresarial en el distrito de Ate- Lima.



5.1.4.2. Situación económica de los museos

En Lima Metropolitana, existen alrededor de 50 museos y centros expositivos, la mayoría de los cuales se caracterizan por tener una capacidad administrativa limitada en sus instalaciones. Solo el 6% de ellos recibe fondos internacionales y patrocinios para financiar sus operaciones. Esta falta de recursos financieros ha limitado su capacidad para atraer visitantes, mejorar sus exhibiciones y realizar investigaciones en sus colecciones. Además, la pandemia de COVID-19 ha afectado significativamente su situación económica, lo que representa un desafío adicional para su sostenibilidad a largo plazo.

Esta situación se origina, en parte, por la baja prioridad que reciben los museos por parte de las instituciones competentes, lo que se traduce en un presupuesto anual insuficiente para cubrir solo sus funciones de mantenimiento. Además, la mayoría de los museos de Lima carece de la capacidad para generar ingresos propios o ser autosostenibles, lo que los obliga a depender enteramente de la asignación presupuestaria fija para cubrir sus gastos.

Estas limitantes económicas están dejando a los museos en un estancamiento de proyección por falta de recursos. La asignación limitada de presupuesto los obliga a operar con personal limitado y es difícil destinar recursos a la investigación y a la innovación de estrategias para su crecimiento y difusión. Estos impedimentos básicos generan barreras para avanzar hacia nuevos enfoques en el campo expositivo internacional.

Si observamos el panorama internacional, podemos ver que los centros culturales aplican diversas estrategias administrativas para impulsar y competir en el medio. Entre ellas, destacan las alianzas estratégicas, la innovación tecnológica, la profesionalización del sector, entre otras. Estas medidas son aplicables en contextos donde las instituciones gubernamentales y privadas apoyan el sector cultural y proyectan objetivos con fines lucrativos, tratando de ver la cultura como cualquier otro proyecto de inversión. Estas estrategias pueden ser beneficiosas para mejorar la situación económica de los museos y centros culturales en Lima Metropolitana, y permitirles competir en el mercado global del turismo cultural.

A continuación, algunas estadísticas de los museos de Lima Metropolitana⁴:

- El 3% de las organizaciones recibió fondos concursables de organizaciones internacionales.
- El 58% de las organizaciones estudiadas ha establecido algún tipo de alianza estratégica durante el año 2016.
- El 6% estableció alianzas con la empresa privada en forma de auspicios o patrocinios.
- De 74% de organizaciones que manifiesta contar con un plan operativo anual, 44% no lo ha modificado respecto del año anterior.
- El 16% de organizaciones ha realizado un estudio de visitantes.

El distrito de Ate cuenta con un solo museo, el Museo de sitio Arturo Jiménez Borja. Según la información disponible al público, el museo ofrece visitas guiadas, talleres de artesanía y eventos temáticos, muchos de los cuales son gratuitos y sin fines de lucro. Además, el museo ha activado sus redes sociales y ofrece recorridos virtuales para llegar a un público más amplio. No se ha identificado ninguna actividad dentro del museo que genere ingresos económicos rentables.



Ilustración 34 Talleres artesanales en el museo de sitio Arturo Jiménez Borja.
Fuente: imagen propia

⁴ Datos obtenidos de la Agenda de sostenibilidad para los museos y centros expositivos de Lima elaborado por el MALI 2019.



5.1.4.3. Costo del proyecto

- Costo del terreno:

De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, el precio promedio del metro cuadrado en el distrito de Ate es de 791 soles.

Área del terreno: 7613.32m²

$$7613.32 \times 791 = 6,022,136.12$$

El costo del terreno es de aprox. S/ 6,022,136.12

El terreno forma parte de la zona Arqueológica Monumental Puruchuco-Huaquerones sector 01, perteneciente al distrito de Ate, administrador del proyecto.

- Costo de construcción:

Se calcula el costo del proyecto en base a los VALORES UNITARIOS vigentes del mes de julio del 2024 (Cuadro de Valores Unitarios Oficiales en ANEXO 02):

Valor unitario de los niveles 01 Y 02:

Partidas	Categoría	Valor Unitario
Muros y columnas	B	409.83
Techos	A	386.08
Pisos	B	204.36
Puertas y Ventanas	B	181.84
Revestimiento	C	208.99
Baños	B	95.4
Inst. Eléctricas y Sanitarias	A	368.76
TOTAL		1855.26

Tabla 2 Valores de partidas en m² de área techada de niveles superiores.
Fuente: página oficial de CAP.



Valor unitario de los niveles SÓTANO 01 Y 02:

Partidas	Categoría	Valor Unitario
Muros y columnas	B	409.83
Techos	A	386.08
Pisos	B	204.36
Puertas y Ventanas	B	181.84
Revestimiento	D	160.35
Baños	B	95.4
Inst. Eléctricas y Sanitarias	B	269.25
TOTAL		1707.11

Tabla 3 Valores de partidas en m² de área techada del sótano.
Fuente: página oficial de CAP

Costos por especialidad:

- Costo por Arquitectura:

Niveles superiores: $(690.59 \times 5298.66) = S/.3,659,201.61$

Niveles inferiores: $(651.95 \times 5873.35) = S/.3,829,130.53$

Costo Total: S/.7'488'332.14

- Costo por Estructuras:

Niveles superiores: $(795.91 \times 5298.66) = S/.4'217'256.48$

Niveles inferiores: $(795.91 \times 5873.35) = S/.4'674'657.99$

Costo Total: S/. 8'891'914.48

- Costos por instalaciones eléctricas y sanitarias:

Niveles superiores: $(368.76 \times 5298.66) = S/.1'953'933.86$

Niveles inferiores: $(269.25 \times 5873.35) = S/.1'581'399.49$

Costo Total: S/.3'535'333.35

El costo total de construcción es de aprox. S/.19'856'847



- Costo de equipamiento

Los costos de equipamiento serán especulados de acuerdo al área techada de cada independencia dentro del edificio.

Ambiente	Detalles de equipamiento	% de área	Costo de ambiente	Factor de cálculo ⁵	Costo de equipamiento
SUM	Sillas, escenario, proyectores, sistemas de sonido, etc.	10.1	2005542	0.1	200554
COCINA DEL SUM	Hornos, parrillas, freidoras, tostadores, microondas, congeladores, lavaplatos, utensilios, vajilla, carritos, etc. (detalles con proveedor)	1.23	244239	0.5	122120
MUSEO DE SITIO	Vitrinas, sistema de iluminación, paneles, soportes, estanterías, archiveros, etc.	10.59	2102840	0.1	210284
BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	Sillas, mesas, sillones, libros y revistas, computadoras, pantallas, artículos de escritorio, estanterías, etc.	4.87	967028	0.15	145054
TALLER DE ARTESANÍA	mesas de trabajo, sillas, sillones, hornos, tornos, rodillos, depósitos de barro, estanterías, carritos, herramientas de trabajo, computadoras, vitrinas, etc. (detalles con proveedor)	5.91	1173540	0.08	93883
COWORKING	Mesas, sillas, sillones, escritorios, computadoras, impresoras, tv, sistema de iluminación, libros y revistas, artículos de entreteniendo, estanterías, casilleros, equipamiento de kitchenette, etc. (detalles con proveedor)	6.78	1346294	0.1	134629
CAFETERÍA	Sillas, sillones, mesas, sofás, elementos decorativos, vajilla y cubiertos, máquina de café, horno, microondas, refrigeradora, utensilios de cocina, estanterías, etc. (detalles con proveedor)	1.41	279982	0.5	139991

Tabla 4 Costos de equipamiento.
Fuente: Elaboración propia.

⁵ El factor de cálculo está basado en aproximaciones de costos de acuerdo a proveedores. Su valor será definido en etapa de equipamiento.



ÁREA DE INVESTIGACIÓN	estanterías, sillas, mesas, carritos, congeladoras, armarios de seguridad, equipamiento de laboratorio (detalles de proveedor)	1.48	293881	0.5	146941
ADMIN.	sillas, mesas, computadoras, impresoras, artículos de oficina, decoración, estanterías, casilleros, equipamiento de kitchenette, etc.	2.8	555992	0.25	138998
TOTAL PARCIAL					1332454
PASILLOS Y VESTÍBULOS	+ 5% del equipamiento				66623
TOTAL					1399077

El costo total de equipamiento es de aprox. S/.1'399'077

- Costo de equipos - maquinas

Se asume el 1% del costo total de construcción:

$$198,568,47 \times 0.01 = \text{s/.} 198,568.47$$

- Costo de expediente técnico

Se asume el 1% del costo total de construcción:

$$19,856,847 \times 0.01 = \text{s/.} 198,568.47$$

- Costo por supervisión

Se asume el 1.5% del costo total de construcción:

$$19,856,847 \times 0.015 = \text{s/.} 297,852.71$$

Los costos de operaciones y mantenimiento se calcularán anualmente y evaluarán en un periodo de 10 años para buscar el valor neto positivo.

- Costos por remodelaciones

Proyectado cada 5 años y asumiendo el 50% del costo de equipamiento:

$$1,399,077 \times 0.5 = \text{s/.} 699,538.5$$



- Costos de personal

Los costos de personal se evaluarán de acuerdo al aforo registrado en el programa arquitectónico y los sueldos promedios del personal de cada independencia.

Ami ente	Detalles de personal	Numero de personal	promedio de sueldos s/.*	Costo mensual s/.	Costo anual s/.
SUM	administrador, recepcionista, seguridad, personal de mantenimiento, técnicos, apoyo de eventos, etc.	10	1521	15210	182520
COCINA DEL SUM	chef ejecutivo, cocineros, pastelero, mozos, lavaplatos, etc.	8	1500	12000	144000
MUSEO DE SITIO	director general, catalogadores, guías, personal de sala, vigilancia.	12	2500	30000	360000
BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	director general, bibliotecarios, auxiliar, personal de sala, seguridad.	10	1539	15390	184680
TALLER DE ARTESANÍA	Artesanos profesores, encargados de ventas, asistentes.	12	1850	22200	266400
COWORKING	Recepcionista, administrador, técnico de soporte, community manager, personal de mantenimiento.	8	1579	12632	151584
CAFETERÍA	cocineros, pastelero, mozos, cajero, barista.	7	1000	7000	84000
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	arqueólogos, conservadores, especialista de registros, restauradores, historiadores, antropólogos, personal de laboratorio.	14	3414	47796	573552
ADMIN.	director general, Recepcionista, personal administrativo, especialista en recursos humanos, contadores, analista de datos, personal de marketing.	22	2500	55000	660000
TOTAL PARCIAL					2606736
Servicios por mantenimiento					130337
TOTAL					2737073

Tabla 5 Costos de personal. Fuente: Elaboración propia.



El costo anual por sueldos de personal es de aprox. S/.2,737,073

- Costos por bienes e insumos

Asumimos el 1% del costos de personal anual para aproximar los insumos anuales

$$2,737,073 \times 0.01 = \text{s}/.27,370.73$$

- Costos de servicios

para calcular el costo de servicios de agua y electricidad en el periodo de un año, usaremos un valor formulado más adelante en esta tesis (ver subtítulo 9.6.4 certificación sostenible)

Costo de servicios: s/178,668

5.1.4.4. Ingresos y valor neto del proyecto

La cafetería atiende tanto a clientes internos como externos, obteniendo 46 comensales a un costo promedio de s/.20 soles. Si se realizan 5 turnos a lo largo del día, 30 días al mes por 12 meses al año obtenemos:

$$46 \times 20 \times 5 \times 30 \times 12 = \text{s}/.1,656,000 \text{ anuales.}$$

EI SUM se asemeja a los servicios de los centros de convenciones de Lima, en base a esto podemos especular un costo de alquiler de s/.500 la hora. Considerando que las 3 sub salas son usadas unas 20 horas de lunes a viernes y 8 horas los fines de semana, Anualmente obtenemos una ganancia de:

$$500 \times 3 \times 20 \times 4 \times 20 = \text{s}/.2,400,000 \text{ anuales.}$$

El museo de sitio maneja un promedio entre los visitantes de los museos de Lima Metropolitana de 124092 visitantes anuales (ver cálculo de aforo en subtítulo 8.2 Muse de sitio). Si las tarifas de museos oscilan entre 3 a 15 soles obtenemos:

$$124092 \times 9 = \text{s}/. 1,116,828 \text{ anuales}$$



La biblioteca especializada proyecta una asistencia de 1500 usuarios repartidos en 5 horarios al día (ver cálculo de aforo en subtítulo 8.2 Biblioteca especializada). Si se abona un carnet de registro de s/.10 soles, y hay una renovación de público trimestral, anualmente obtenemos:

$$1500 \times 10 \times 4 = \text{s}/.60,000 \text{ anuales.}$$

El taller de artesanía dispondrá de 2 turnos para un aforo de 50 artesanos diariamente, de lunes a viernes. Ellos pagaran una inscripción mensual de s/.150. Además de esto el taller abastecerá el área de ventas, proyectando entre 20 a 30 ventas diarias con un valor promedio de s/. 50, anualmente obtendremos:

$$\text{Taller: } 50 \times 2 \times 150 \times 12 = \text{s}/.180,000 \text{ anuales.}$$

$$\text{Ventas: } 25 \times 50 \times 30 \times 12 = \text{s}/.450,000 \text{ anuales.}$$

El Coworking funcionara con 3 horarios para trabajadores con distintos horarios suscritos, obteniendo un promedio de 100 asistentes simultáneos (ver cálculo de aforo en subtítulo 8.4 coworking). Si el costo de membresía promedio es de s/.400, anualmente obtendremos.

$$100 \times 3 \times 400 \times 12 = \text{s}/.1,440,000 \text{ anuales.}$$

Obtenemos el ingreso anual de todo el proyecto:

$$\text{Ingres anual: } 1,656,000 + 2,400,000 + 1,116,828 + 60,000 + 180,000 + 450,000 + 1,440,000$$

$$\text{Ingres anual: } \text{s}/.7,262,828.$$

Evaluamos los valores netos del proyecto en un periodo de 10 años para verificar la viabilidad del proyecto de inversión. Para ello buscaremos el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).



COSTOS E INGRESOS DEL PROYECTO											
Periodo anual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTO INVERSIÓN DEL PROYECTO											
Expediente Técnico	198568.47										
TERRENO	0.00										
Arquitectura	7488332.14										
Estructuras	8891914.48										
Instalaciones Electricas-Mecanica-Sanitarias	3535333.35										
Equipos-Maquinas	198568.47										
Mobiliario	1399077.00					699,539					699,539
Movimiento de tierras	0.00										
Supervisión	297852.71										
TOTAL INVERSIÓN	22,009,647	-	-	-	-	699,539	-	-	-	-	699,539
COSTO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
Personal	0.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00	2737073.00
Insumos y bienes	0.00	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73	27370.73
Servicios	0.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00	178668.00
Remodelaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	699538.50	0.00	0.00	0.00	0.00	699538.50
TOTAL ANUAL	0.00	2943111.73	2943111.73	2943111.73	2943111.73	3642650.23	2943111.73	2943111.73	2943111.73	2943111.73	3642650.23
TOTAL (Inversión + Costo Op&Mant)	22,009,647	2,943,112	2,943,112	2,943,112	2,943,112	4,342,189	2,943,112	2,943,112	2,943,112	2,943,112	4,342,189
INGRESOS QUE GENERA EL PROYECTO											
Por Servicios	0.00	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828	7,262,828
TOTAL INGRESOS DEL PROYECTO	0.00	7262828.00									
BENEFICIO NETO del PROYECTO	-22,009,647	4,319,716	4,319,716	4,319,716	4,319,716	2,920,639	4,319,716	4,319,716	4,319,716	4,319,716	2,920,639

Tabla 6 Costos e Ingresos del proyecto. Fuente: Elaboración propia



El Valor Actual Neto VAN determinara la viabilidad y rentabilidad del proyecto de inversión. Para ello, calcularemos los flujos de ingresos y gastos futuros del proyecto, descontándolos a una tasa de interés específica de 12%.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

K: tasa de descuento (12%)

F: Flujo de caja

t: periodos (10 años)

Io: Inversión inicial

VAN = S/.1,153,375

El proyecto es viable con un positivo de S/.1,153,375 en un periodo de 10 años.

La tasa interna de retorno TIR determina la tasa de beneficio o rentabilidad que se puede obtener de una inversión. Para ello, calcularemos la tasa de retorno para que los flujos de ingresos y gastos futuros del proyecto sean igual a cero.

$$0 = -inversión + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t}$$

F: Flujo de caja

t: periodos (10 años)

TIR = 13.30%

La tasa interna de retorno del proyecto es de 13.30% en un periodo de 10 años.



5.1.5. Factibilidad Social

Para este año 2023, el distrito de Ate cuenta con una población de 713103 habitantes, considerándose el tercer distrito de mayor población en la ciudad de Lima, según las estimaciones del INEI, tiene un crecimiento de 1.46% anual, mucho mayor a las tasas de crecimiento de los distritos de Lima este.

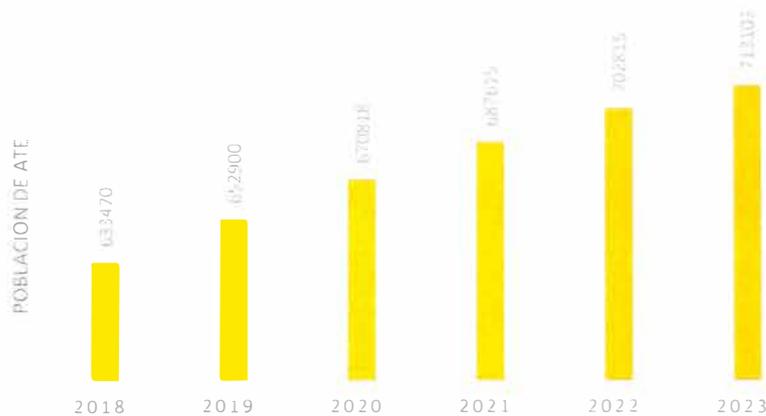


Tabla 7 Crecimiento población del distrito de Ate 2018-2023.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.5.1. Organización distrital

Este crecimiento tiene origen en fenómenos demográficos ocurridos en el siglo pasado que repercuten hasta el día de hoy por medio necesidades básicas insatisfechas, oportunidades de trabajo y posesión de vivienda que el distrito no puede cubrir. Esto sentó las bases de las formas de organización vecinal que conforman actualmente el distrito:

ORGANIZACIONES	TOTAL
Asentamientos humanos	106
Asociaciones	431
Urbanizaciones	28
Cooperativas	16
Comités	110
Juntas Vecinales	196
Condominios	1
otros	34
TOTAL	922

Tabla 8 Organizaciones vecinales en el distrito de Ate.
Fuente: INEI Proyecciones de Población Total 2018 – 2023

Dentro del alcance del desarrollo urbano que mantiene el distrito, encontramos una predominancia de las asociaciones en miras de desarrollo. En concreto, la población aledaña al terreno de estudio está conformada por la Urbanización Portales de Puruchuco, Urb. Los Portales de Javier Prado 1era y 2da etapa, AA.HH Micaela Bastidas



Ilustración 35 Plano de organizaciones aledañas al 2023.

Fuente: Elaboración propia.

La dispersión de las organizaciones está definida por su ubicación alrededor de la zona arqueológica. A medida que las organizaciones se encuentran en zonas más altas, se observa un mayor nivel de carencias básicas. Este problema se relaciona con la falta de control policial, la escasez de equipamiento urbano y la falta de mantenimiento. Además, el sector estudiantil que convive en una zona con altos índices de delincuencia presenta un riesgo visible para su seguridad.

La propuesta arquitectónica busca generar interacción social saludable que hoy en día es nula en la zona. Para esto, ofrecerá actividades que reactiven el interés de la población en su desarrollo educativo y cultural, a través de instalaciones y espacios que desplieguen de manera orgánica nuevas dinámicas sociales alrededor del proyecto que estará íntegramente conectado al patrimonio arqueológico y, por ende, su reactivación en el imaginario de la sociedad y en su contexto urbano.

5.1.5.2. Segregación socioeconómica

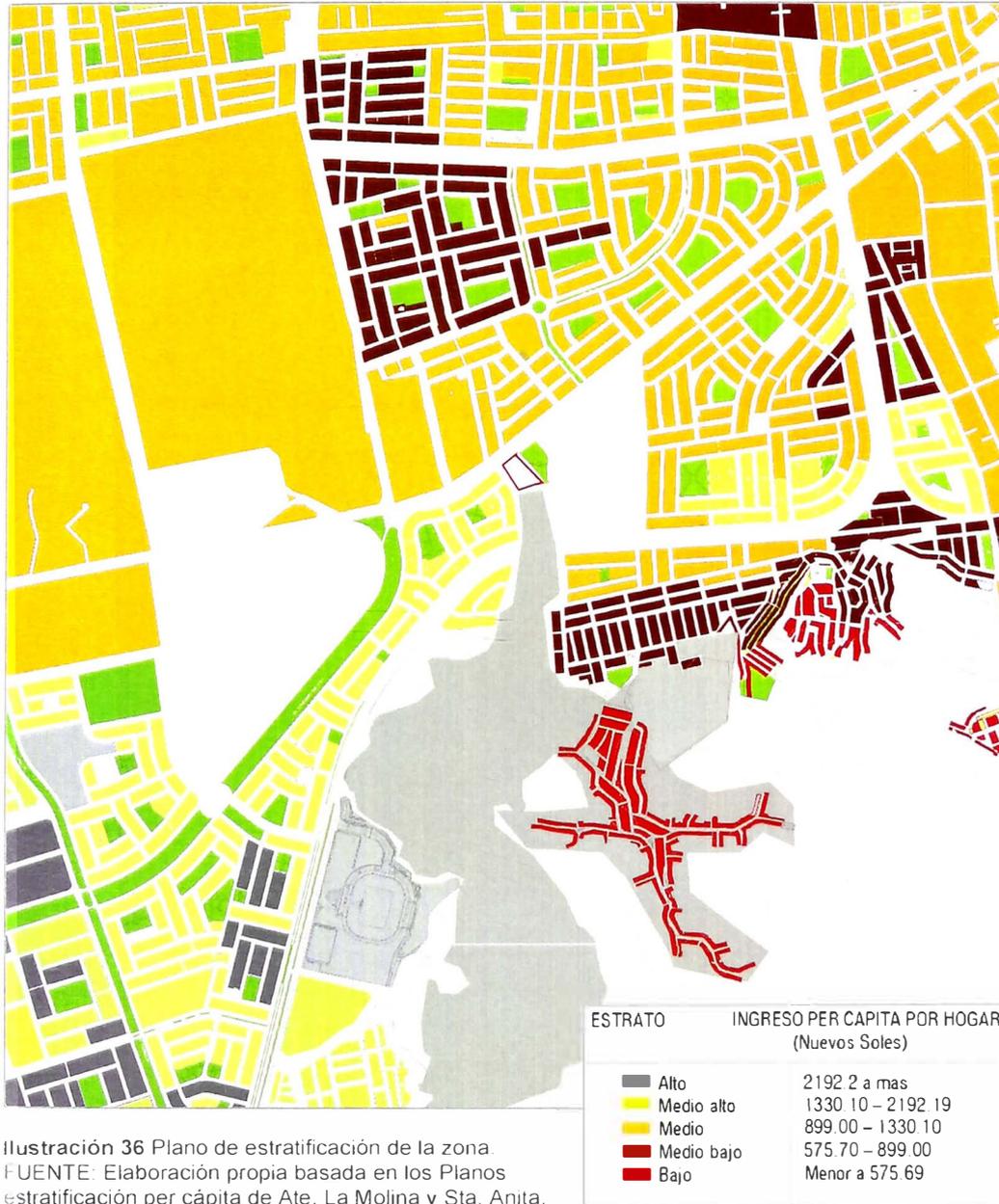


Ilustración 36 Plano de estratificación de la zona
 FUENTE: Elaboración propia basada en los Planos de estratificación per cápita de Ate, La Molina y Sta. Anita. INEI 2016.

Según el INEI los AA.HH Micaela Bastidas y Tupac amaru y la Urb. Los Portales de Puruchuco poseen un nivel económico que va desde MEDIO BAJO en su mayoría, a nivel BAJO en los más profundo del asentamiento. Se encuentra una relación con los procesos de invasión que se dieron en el lugar producto de la necesidad de un terreno propio.



Por otro lado, Los portales de Javier Prado mantiene un nivel económico entre MEDIO y MEDIO ALTO, tratándose de urbanizaciones planificadas alrededor de la av. Javier Prado, una importante vía arterial de la ciudad.

Hacia el lado sur, la Urb. Mayorazgo presenta niveles económicos ALTOS dentro del distrito de Ate. Mientras que La Molina está compuesta en su mayoría por familias con ingresos económicos ALTOS.

5.1.5.3. Educación

En nuestro análisis del distrito, examinamos tanto los niveles educativos alcanzados por los ciudadanos como la oferta educativa disponible. Dado que el proyecto contempla instalaciones de enseñanza, es fundamental identificar el perfil del público que se verá beneficiado por estas instalaciones.

P: Edad en grupos quinquenales	Último nivel de estudio que aprobó										Total
	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Básica especial	Superior no univ. incompleta	Superior no univ. completa	Superior univ. incompleta	Superior univ. completa	Maestría / Doctorado	
De 0 a 4 años	9 652	11 957	-	-	-	-	-	-	-	-	21 609
De 5 a 9 años	2 248	17 445	32 202	-	47	-	-	-	-	-	51 941
De 10 a 14 años	218	507	27 636	21 675	76	-	-	-	-	-	50 113
De 15 a 19 años	171	68	1 948	38 308	392	4 558	343	6 144	-	-	51 931
De 20 a 24 años	204	48	2 051	28 647	462	7 766	5 854	13 317	4 229	51	62 629
De 25 a 29 años	223	69	2 524	28 581	313	5 209	7 787	6 450	9 936	427	61 518
De 30 a 34 años	240	90	3 279	28 631	233	4 095	6 866	3 674	8 704	934	56 746
De 35 a 39 años	311	90	4 088	25 277	179	3 291	5 735	2 440	6 809	1 045	49 266
De 40 a 44 años	360	97	4 835	21 616	90	2 647	4 615	2 098	5 536	940	42 834
De 45 a 49 años	395	88	5 028	17 485	71	2 050	3 641	1 733	4 383	832	35 706
De 50 a 54 años	532	80	5 617	14 024	67	1 368	2 682	1 530	3 389	736	30 023
De 55 a 59 años	656	24	5 356	10 547	1	993	1 893	1 096	2 756	476	23 798
De 60 a 64 años	828	-	5 236	7 466	-	576	1 321	811	2 259	372	18 869
De 65 a 69 años	914	-	4 568	4 956	-	338	768	454	1 637	232	13 866
De 70 a 74 años	931	-	3 754	2 735	-	164	412	211	952	139	9 297
De 75 a 79 años	851	-	2 761	1 495	-	81	216	94	522	78	6 099
De 80 a 84 años	661	-	1 848	917	-	34	150	58	305	37	4 010
De 85 a 89 años	453	-	1 030	512	-	23	80	29	140	16	2 283
De 90 a 94 años	189	-	371	164	-	8	36	7	69	7	851
De 95 a más	77	-	127	42	-	3	8	1	16	-	274
Total	20 113	30 563	114 257	253 073	1 929	33 202	42 406	40 147	51 643	6 322	593 662

Tabla 9 Niveles de estudio a nivel distrital.
Fuente: INEI CENSO 2017.



Podemos ver que la edad predominante de los residentes del distrito se encuentra en el rango de 20 a 29 años, representando el 21% de la población total. Por otro lado, el grupo etario más pequeño se ubica en el rango de 70 años o más. En cuanto al nivel educativo alcanzado, la mayoría de los ciudadanos (un 42% en total) ha completado la educación secundaria, mientras que un 29% ha logrado un nivel educativo superior, ya sea completo o incompleto. Asimismo, al cruzar ambas variables, se observa una mayor tendencia de ciudadanos entre 20 y 24 años con educación secundaria completa. Aunque esta no es una tendencia predominante, ya que los rangos de edad cercanos mantienen estadísticas similares. A escala metropolitana, el distrito de Ate se encuentra por debajo del promedio de ciudadanos con secundaria completa (55.4%) mientras que un 30.2% ha logrado un nivel educativo superior, ya sea completo o incompleto, también por encima del caso distrital.

5.2. Gestión / Sustentabilidad

El proyecto será financiado por la Municipalidad de Ate, justificado como un aporte de rescate cultural con incentivos comerciales, además de prestar espacios y servicios a la sociedad gratuitos y rentabilizados. Los Espacios coworking, auditorios y el museo respaldarán los ingresos económicos para su mantenimiento y funcionamiento, cabe precisar que al ser un proyecto socio-cultural, este no generará utilidades que compensen el costo de inversión en los primeros años.

De la mano con el incentivo patrimonial, será gestionado por el Ministerio de Cultura fomentando una iniciativa interdistrital para la promoción de hitos arqueológicos como activos comerciales, además de contar con un presupuesto inicial asignado para operatividad.

El éxito de la acogida del público dependerá del beneficio de los ambientes brindados hacia el usuario acorde a sus intereses comunes, fomentando participación activa en pro de su desarrollo como localidad a mediana escala y el desarrollo académico y cultural en entornos adecuados y correctamente equipados a escala metropolitana. Su proyección como recurso urbano es ser el primer núcleo articulador de hitos patrimoniales a lo largo de la ciudad, equipado con diversidad de servicios a beneficio del ciudadano.

5.3. Aspectos básicos

5.3.1. Consideraciones Histórico-Contextuales

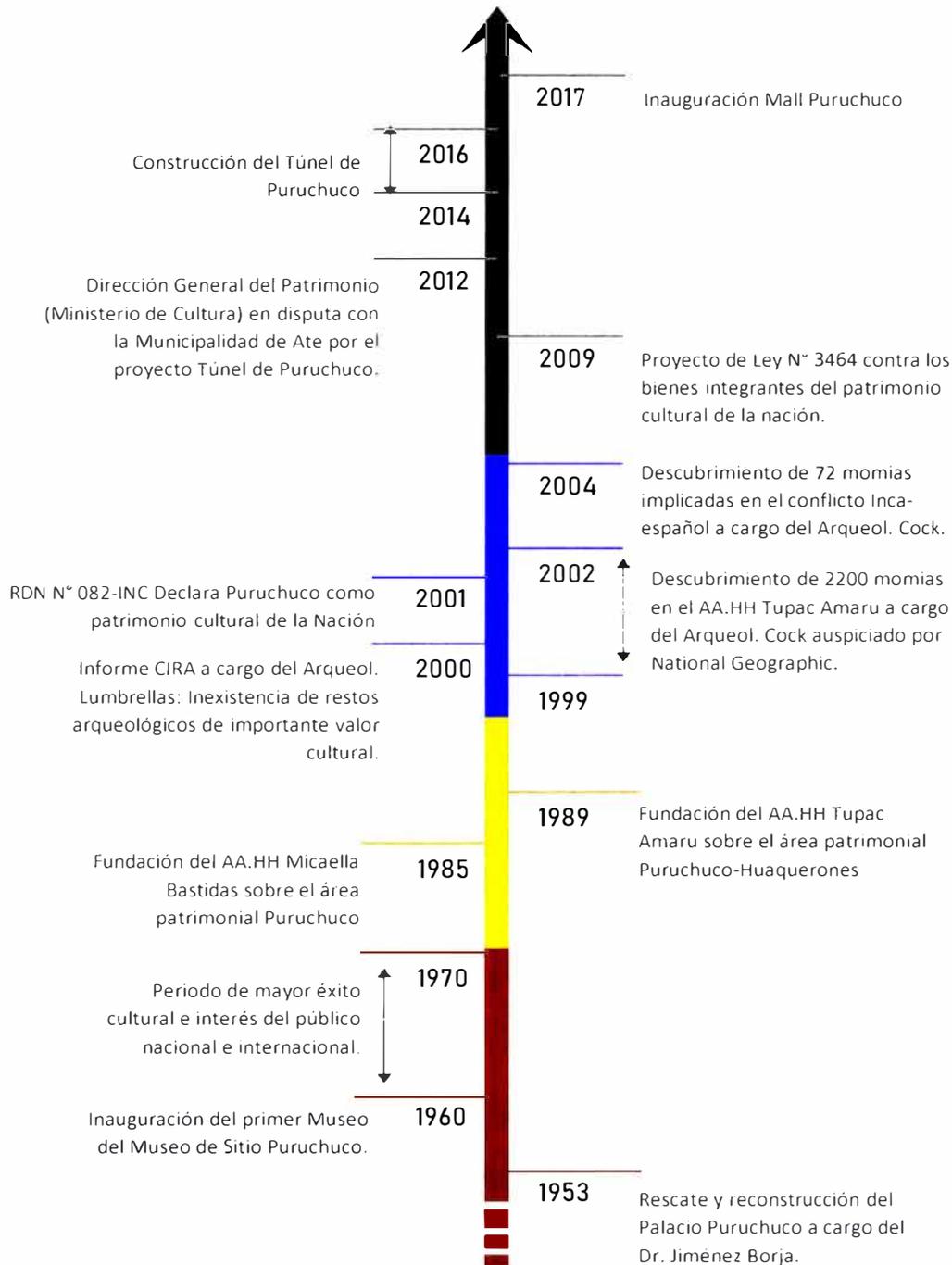


Ilustración 37 Línea de tiempo con los principales sucesos políticos, sociales y culturales en el área arqueológica Puruchuco – Huaquerones.
Fuente: Elaboración propia.

5.3.1.1. El museo de sitio Puruchuco

En 1953, el Dr. Arturo Jiménez Borja y el Dr. Jorge C. Muelle iniciaron el rescate, limpieza y reconstrucción de las ruinas del palacio Puruchuco, una antigua estructura del periodo intermedio tardío (1100-1400 d.C.) perteneciente al señorío¹ Ichma, representantes de los valles Lurín y del Rímac. Este palacio le perteneció al curacazgo de Lati o Ate que formaban parte del señorío Ichma, que se caracterizaron por mantener una base económica muy estable, almacenando excedentes en el lugar para el intercambio, redistribución, comercio, etc. (Exposición permanente del Museo de Sitio Puruchuco).

La experiencia de puesta en valor de Puruchuco es el mejor ejemplo del éxito de la cruzada personal que, ante la mirada incrédula de muchos, desarrollo el gran potencial social y económico del patrimonio arqueológico al servicio de la comunidad o, como se diría hoy en día, como instrumento para el desarrollo y lucha contra la pobreza (Villacorta, L. 2004:70).



Ilustración 38 Foto aérea de Puruchuco en 1944 antes de su restauración.
Fuente: Villacorta, 2004:71.

Según Luis Villacorta, la construcción del museo Puruchuco como el primer Museo de Sitio en el Perú y Latinoamérica (26 de diciembre de 1960) y su repercusión en el sector social y económico habrían marcado un hito en las labores de puesta en valor cultural, solucionando la tan inexplorada problemática de preservación y protección arqueológica que por esos años permanecía totalmente desahuciada en la ciudad. El museo gestionaba y promovía las actividades culturales que se manejaban de manera eficiente en un contexto rural limeño



bastante favorecedor para las actividades culturales que ofrecía el complejo arqueológico. El atractivo de la visita no solo tenía como estímulo la curiosidad por el pasado prehispánico, sino también significaba para el habitante de Lima, abandonar, aunque sea por unas horas, el ritmo agitado y bullicioso de la ciudad. Puruchuco combinaba así el interés histórico que despertaba el monumento con los placeres típicos de una salida de campo (Villacorta, L. 2004:72).

Esto funciono bastante bien, la población se sentía atraída por la presentación no solo de una muestra arqueológica, sino también por el entorno rural que envolvía el pequeño palacio y le otorgaba un contexto atemporal donde se podía observar la interacción entre los animales de granja, los pobladores dueños de los sembradíos alrededor del conjunto, trabajando sus tierras y protegiendo la zona, extensas chacras de maíz que se extendían a lo largo de una única carretera que unía la ciudad con lo más profundo del país. Era un entorno natural identificado por los ciudadanos, alejado de la ciudad, pero a la vez, formando parte del imaginario de esta.

5.3.1.2. Puruchuco en los 60's

Según Villacorta, el periodo de mayor éxito para Puruchuco fue entre las décadas de 1960 y 1970 según el promedio de visitantes anuales (16 a 18 mil personas), esto debido a su reciente inauguración como el primer museo de sitio limeño y las particularidades novedosas que caracterizaban al lugar frente a los convencionales museos de la ciudad.

Uno de los ejemplos más interesantes de la propuesta de gestión cultural del Museo de Puruchuco fue la ejecución del espectáculo "Luces y sonido". Como su nombre lo indica consistía en la presentación nocturna de un guion inspirado en diversos paisajes de la conquista española del Tahuantinsuyo, acompañado de un juego de luces que a lo largo de su desarrollo iluminaba diversos ambientes del palacio (Villacorta, L. 2004:73).

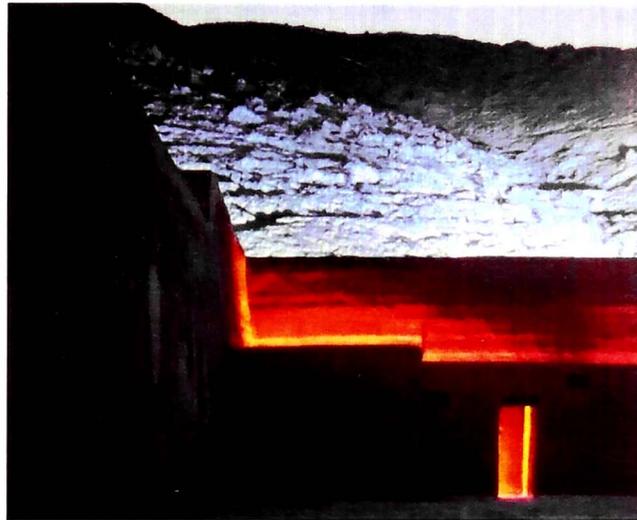


Ilustración 39 Espectáculo Luces y sonido en el Palacio de Puruchuco.
Fuente: Casasi, J. (1980) Puruchuco.

Un espectáculo que se dejó atrás hace muchos años, debido al ajustado presupuesto asignado al museo. Además, el contraste de juego de luces en la tranquilidad de la oscuridad rural no impactaba de la misma forma en los visitantes debido al actual alumbrado de las calles aledañas y el bullicio de la ciudad.

Otras actividades paralelas eran los espectáculos de danzas típicas que tenían como escenario el patio principal del palacio y que eran promocionadas en los paquetes turísticos que ofrecían las agencias de viaje de la época. Puruchuco y Pachacamac eran los destinos arqueológicos más importantes de Lima y por lo tanto estaban incluidos en los city tours más exigentes (comunicación personal de AJB) (Villacorta, L. 2004:73).

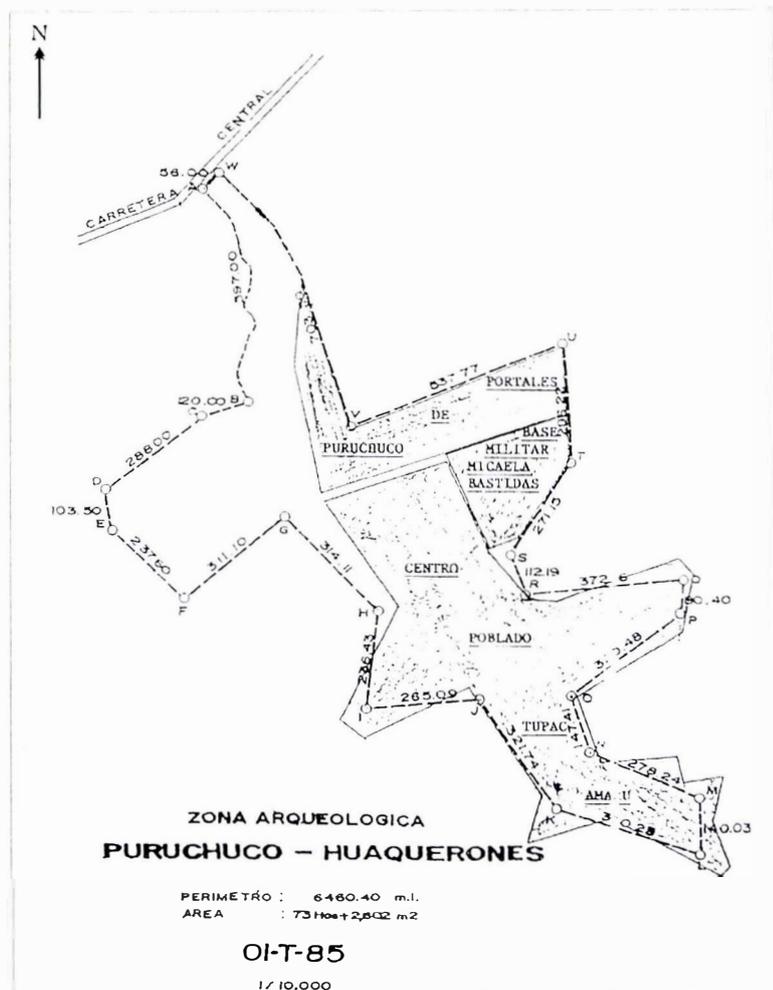
Una de las maneras más interesantes de y distintivas de fortalecer las relaciones públicas del museo fueron las famosas "tendidas" (consumir alimentos sentándose en el piso sobre mantas) que el Dr. Jiménez Borja organizaba en Puruchuco para atender de manera especial a los visitantes ilustres. Se preparaban y servían comidas nativas a la usanza indígena, cuidando de presentar una atmosfera que recreaba la culinaria prehispánica (Villacorta, L. 2004:74).

5.3.1.3. Puruchuco – Huaquerones Como Patrimonio Cultural

La zona arqueológica de Puruchuco permaneció sin protección alguna del Estado por más de 30 años desde su difusión cultural por el Museo de Sitio Puruchuco. Hasta que, en 1985, el Instituto Nacional de Cultura (INC), mediante el RDN N°0295 declara intangible las 73 has. que comprenden Puruchuco, Huaquerones y el cerro que los separa (ver anexo 04).

Esto con el fin de preservar el sitio arqueológico de cualquier proyecto de obra nueva como caminos, carreteras, cantes, instalaciones, denuncias mineras, agropecuarios, habilitaciones urbanas o cualquier otra obra que atentar contra paisaje o el área delimitada (RDN N°0295. 1985). Finalmente, 30 de enero del 2001, el INC y la comisión técnica de Arqueología (2000) declaran Patrimonio Cultural de la Nación al área intangible Puruchuco-Huaquerones junto a otras 7 zonas arqueológicas (RDN N°082. 2001).

Ilustración 40 Plano de intangibilidad 1990, delimitación de la zona arqueológica Puruchuco-Huaquerones. Fuente: Ministerio de educación (1990).



5.3.1.4. Descubrimiento del cementerio inca

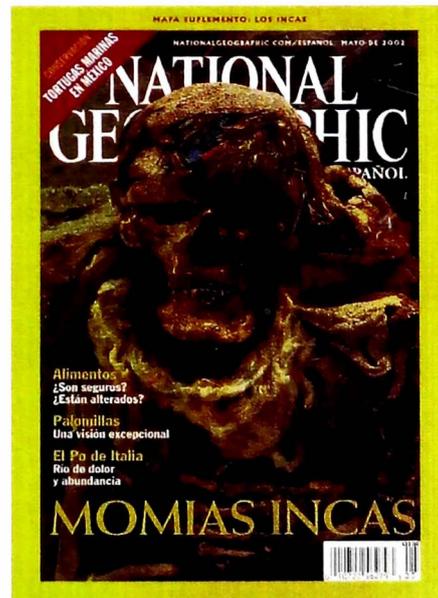
Entre 1999 y 2002, el arqueólogo peruano Guillermo Cock estuvo a cargo del equipo de descubrimiento de más de 2200 momias enterradas en lo que se creía que sería uno de los cementerios incas más grande del imperio (12 has). Todo esto fue financiado por la National Geographic Society.

Según National Geographic, Cock y su equipo trabajaron durante los últimos tres años para rescatar la mayor cantidad posible de entierros antes de que los centros poblados en los cerros avanzaran hasta ocupar la zona rescatada. El sitio, conocido por los arqueólogos como Puruchuco-Huaquerones, se llama Tupac Amaru por las 1.240 familias que viven allí. La gente comenzó a establecerse allí en 1989 después de huir de la actividad guerrillera en las tierras altas peruanas (Prensa National Geographic, 2002).



Ilustración 41 Excavaciones en el AA. HH Tupac Amaru
Fuente: National Geographic, 2002.

Ilustración 42 Momia recatada en Puruchuco.
Fuente: National Geographic, 2002.



Cuando se inició la excavación arqueológica, la ciudad arrojaba unos 40,000 galones diarios de líquidos que incluían aguas residuales en las calles, donde se filtraba en los entierros de abajo. Seis pies abajo, las momias, bien conservadas durante casi 500 años en el suelo completamente seco, comenzaron a descomponerse. Otras tumbas fueron destruidas por excavadoras en 1998 (Prensa National Geographic, 2002).



A pesar de la magnitud de los hallazgos arqueológicos, el equipo de rescate se encontraba limitado a excavar por las avenidas y calles del AA. HH Tupac Amaru. Las casas cubren la mayor parte de áreas sin excavar, que con el paso de los años se habrían ganado el derecho de permanecer sobre las áreas patrimoniales intangibles, leyéndose irónicamente contradictorio, siendo reconocido por la propia municipalidad de Ate.

El equipo pronto descubrió que el polvoriento patio de recreo frente a la escuela de la ciudad (I.E. N°1244 Micaella Bastidas) aparentemente fue una vez un cementerio para la élite inca; Se extrajo más de 120 paquetes de momias. Muchos más paquetes se encontraron en varios puntos de la ciudad (Prensa National Geographic, 2002).

Muchos de los entierros son "paquetes de momias", algunos pesan cientos de libras y envuelven hasta siete individuos, junto con sus posesiones. Algunas de las momias, aparentemente miembros de élite de la sociedad inca, todavía usan las plumas del tocado que marcaron su rango; Las delicadas conchas de spondylus del ecuador decoran algunas tumbas. Se han recuperado entre 50,000 y 60,000 artefactos (Prensa National Geographic, 2002).

Dos años después en el 2004, a pedido de la Municipalidad de Lima, Cock descubrió el esqueleto de la primera víctima de disparo documentada en América en otro cementerio inca ubicado a 800 metros de las excavaciones del 2002. Mediante avanzados procesos forenses llevados a cabo en el Instituto Henry C. Lee de Ciencias Forenses de Connecticut, se comprobó que el cuerpo sería la primera víctima de la conquista española, uno de los 72 cuerpos descubiertos procedentes del levantamiento contra los españoles en 1532 (Prensa National Geographic, 2004).

Las excavaciones en Puruchuco han sido financiadas por la National Geographic Society y el municipio de Lima, con un permiso otorgado por el Instituto Nacional de Cultura de Perú. La investigación de Murphy es financiada por la Fundación Nacional de Ciencia (Prensa National Geographic, 2004).



Ilustración 43 Restos de víctimas de la conquista española de más de 500 años.
Fuente: <http://ngm.nationalgeographic.com/ngm/0205/feature5/index.html>

En el 2007, la decana del CAP Ruth Shady cuestiono a la Municipalidad de Ate al no tomar las medidas necesarias para salvaguardar la gran cantidad de hallazgos arqueológicos aun no descubiertos hasta la fecha. La zona de Puruchuco tendría aún más restos por descubrir ubicadas bajo las viviendas asentadas en la zona arqueológica de manera ilegal. Shady manifestó:

A veces se piensa que por la necesidad de los pueblos que migran hay que dejar que los sitios arqueológicos sean ocupados por estos", criticó, tras expresar que antes de expedir las autorizaciones de construcción, las municipalidades deben exigir la presentación del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) (La República, 20 junio 2007).

5.3.1.5. Amenazas contra el patrimonio

En el 2004, el arqueólogo Guillermo Cock fue contratado por la Municipalidad de Ate para realizar el trabajo de rescate en la zona de Puruchuco antes mencionado, con el fin de aprobar los puntos señalados por el en ese entonces Instituto Nacional de Cultura (INC), hoy Ministerio de Cultura, para mitigar el impacto ambiental del proyecto de la prolongación de la av. Javier Prado a través del controversial túnel de Puruchuco. Un túnel a nivel que perforaría parte del cerro comprendido como área patrimonial intangible con el fin de beneficiar a más de 2 millones de personas provenientes de 14 distritos (ver anexo 13).



El INC entiende que es necesario sintonizar las condiciones del crecimiento moderno de la ciudad con su misión principal: proteger el patrimonio cultural de la nación. Por ello ha establecido un conjunto de condiciones para la continuación de las obras de habilitación de la avenida, exigiendo que se implementen una serie de trabajos de protección y estudio de los restos arqueológicos. "Lo que hacemos es salvar la memoria histórica", señala Lumbrellas, "la carretera ya está hecha y ello no es algo en lo que hayamos tenido ingerencia; la población ya ha avanzado hasta cincuenta metros de distancia del sitio arqueológico; entonces se trata de impedir que éste continúe sien-do destruido (Instituto Nacional de Cultura, 2004:5).

Pero 4 años antes, en el 2000, se determinó a cargo del arqueólogo Luis Lumbrellas y por medio del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), la inexistencia de restos arqueológicos posteriores al siglo XVIII con un valor cultural de suma importancia que merezcan ser preservados (De la Cruz, F. 2018). Con este trabajo de Evaluación Arqueológica, Lumbrellas ingresa al mercantilista mercado de las evaluaciones arqueológicas, actual forma de destrucción oficial del Patrimonio Arqueológico en todas las Regiones del Perú (Mendoza, A. & Echevarría, G. 2014:74).

En setiembre 2009, se publica el proyecto de Ley N°3464, que atenta directamente con el patrimonio arqueológico y cultural ya registrado, en el que se pretende retirar al INC la atribución de determinar los bienes culturales de la Nación, otorgándole el poder al Congreso de la Republica. Asimismo, tener las facultades para retirar la condición de patrimonio nacional a los bienes integrantes del patrimonio Cultural de la Nación ya declarados (Puruchuco-Huaquerones).

En enero del 2012 Paloma Carcedo (directora general de Patrimonio Cultural 2011-2012) con apoyo de los ciudadanos y organizaciones participantes en defensa de Puruchuco contra la ampliación de la vía Javier Prado, manifiesta: "Pese a que hay restos rescatados, aun puede haber más, existen en ese lugar restos arqueológicos, y todo el cerro es un cementerio, además de una unidad arqueológica...", "En Lima ya no quedan muchos sitios arqueológicos, se los está comiendo la ciudad..." (El comercio, 5 enero 2012) (ver anexo de



entrevistas 18-a). El Ministerio de Cultura se opone al corte a tajo abierto del Cerro Mayorazgo, obra que afectaría irremediablemente al Complejo Arqueológico Puruchuco-Huaquerones, Patrimonio Cultural de la Nación... El Ministerio de Cultura apoya el desarrollo vial de Lima Este y se mantiene abierto al diálogo con las autoridades, planteando la reformulación del diseño de la vía con alternativas que protejan el patrimonio –como podría ser un paso a desnivel subterráneo u otras (Ministerio de Cultura, 10 enero 2012).

Ilustración 44 Parálisis de la obra
Túnel de Puruchuco,
Fuente: El Comercio, 5 enero del 2012



En noviembre del 2013 se inician los primeros trabajos de limpieza y rescate de posibles restos arqueológicos enterrados en el cerro de Puruchuco. Mientras continuaba las protestas comunales frente a la sede del Ministerio de Cultura a cargo de distintos grupos vecinales en favor de la preservación del patrimonio arqueológico, se “rescatan” una relevante cantidad de muros y sistemas hidráulicos prehispánicos que se extendían hasta la parte alta del cerro.



Ilustración 45 Muros incas descubiertos en obras de rescate, 2 noviembre 2013. Fuente: Comité de defensa y desarrollo de Puruchuco.

En julio del 2014, El viceministro de Cultura, Luis Jaime Castillo, confirmó que el sector de Puruchuco, donde se construirán los túneles en lugar de un pase por tajo abierto, se encontró muy poco patrimonio arqueológico y que este fue rescatado. "Ahora se puede proceder con la obra sin afectar la intangibilidad del sitio", dijo Castillo. El funcionario resaltó la importancia de la ampliación de la Av. Javier Prado, que agilizaría el tránsito entre Ate y La Molina. Respecto a los ciudadanos que denuncian que las obras en Puruchuco afectarán el patrimonio arqueológico, Castillo dijo que no se puede perjudicar a la ciudad "porque hay gente que considera que el patrimonio es innegociable" (El comercio, 16 de julio 2014).



Ilustración 46 Parálisis de la obra Túnel de Puruchuco luego de la completa destrucción de los muros incas.
Fuente: El Comercio, 14 agosto del 2014

El 14 de agosto del 2014 se inician las obras de los túneles de Puruchuco tras 14 meses de retraso. Según el alcalde de Ate Oscar Benavides esta construcción tomaría entre 4 y 8 meses con una inversión total de 25.7 millones de soles (Macrogestion, 1 agosto 2014).

El 22 de julio del 2016, pese a los retrasos de más de 14 meses, se concluiría finalmente la obra y se inaugura con una inversión final de 95 millones de soles, más de 3 veces el presupuesto original (ver anexo 09).

5.3.1.6. Situación del patrimonio arqueológico

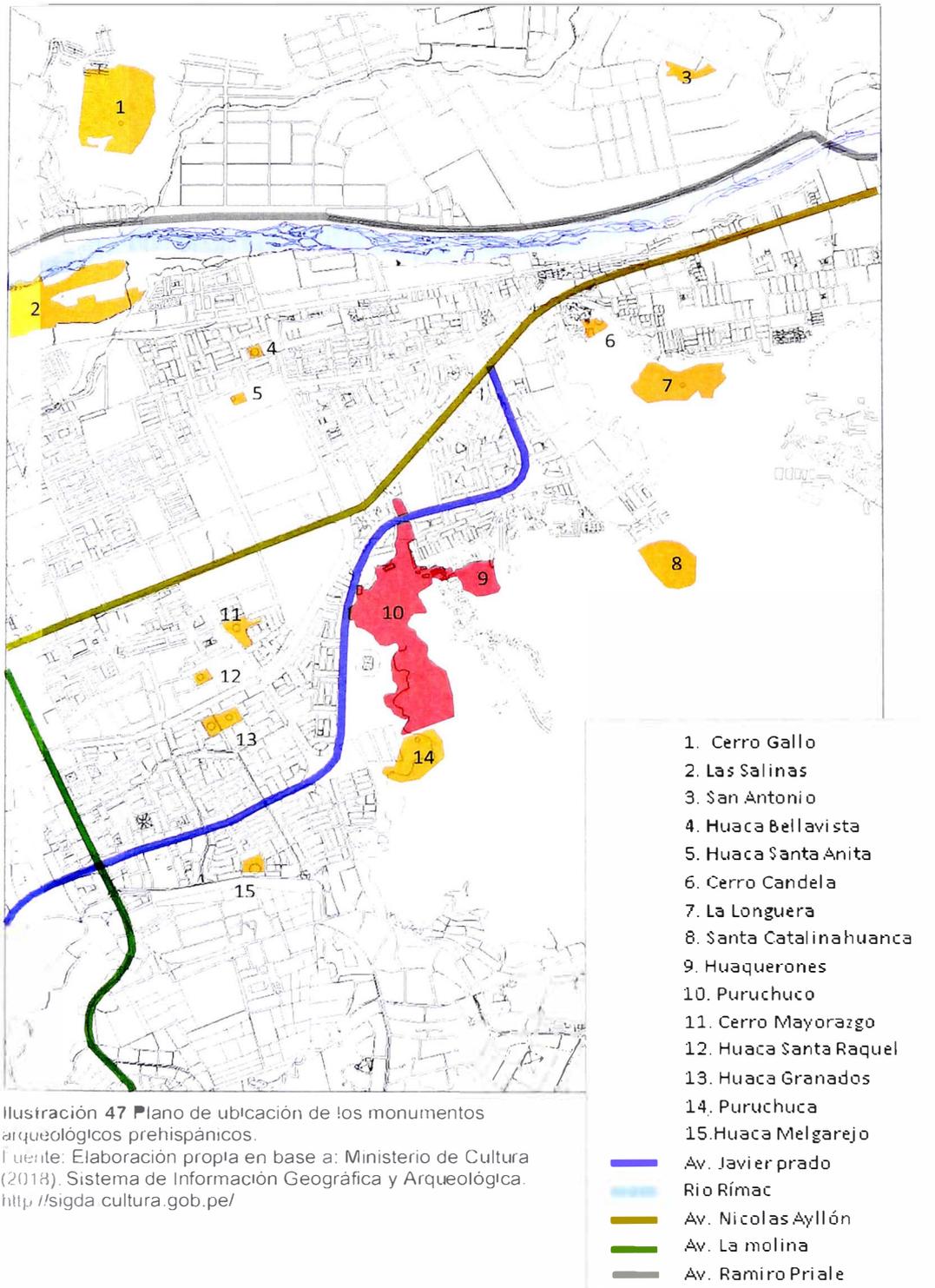


Ilustración 47 Plano de ubicación de los monumentos arqueológicos prehispánicos.
 Fuente: Elaboración propia en base a: Ministerio de Cultura (2018). Sistema de Información Geográfica y Arqueológica. <http://sigda.cultura.gob.pe/>

- Situación de la Huaca Melgarejo (La Molina)

Ubicada en Lima, distrito de La Molina, a la altura de la cuadra 11 de la Av. La Fontana en la Urb. Sta. Patricia, a 2.8km del Museo de Puruchuco. Fue un antiguo templo administrativo local perteneciente a la cultura Ychsma entre los años 300 y 600 d.C. Este monumento prehispánico arqueológico fue declarado patrimonio Cultural de la Nación el 27 de marzo del 2002 (RDN N°233/INC 2002).



Ilustración 49 Huaca Melgarejo en 1985.
Fuente: Inventario Nacional de Monumentos Arqueológicos del Perú – Lima Metropolitana



Ilustración 48 Ubicación huaca Melgarejo 2018.
Fuente: mapas.geoidep.gob.pe

Mediante la habilitación urbana de la urb. Sta. Patricia en los años 70's, el Arq. Jorge Moscól planificó un área destinada a la construcción del museo de sitio con las características necesarias para albergar la gran cantidad de hallazgos prehispánicos que debían ser recuperados de la huaca y zonas arqueológicas cercanas en estado de abandono (Moscól, J. 2014). Sin embargo, este hecho no se concretó debido a que el Instituto Nacional de Cultura (INC y Ministerio de Cultura en la actualidad), que en ese entonces formaba parte del Ministerio de Educación, cedió el área destinada al museo de sitio como extensión del I.E. 1278 Mixto La Molina para la construcción de nuevos pabellones.

Además, las extensiones aledañas se planificaron en base a grandes manzanas destinadas a parques, conjuntos residenciales y equipamientos urbanos que compensaran el déficit de áreas recreativas necesarias para los requerimientos adecuados de habitabilidad. Estos

mismos se fueron perdiendo por la ocupación de lotes de vivienda aglomerados alrededor del área arqueológica y la ocupación de la Parroquia San Pablo de la Cruz (Moscól, J. 2014).

Sin embargo, se logró construir el parque previamente planificado por el Arq. Moscól ubicado frente a la huaca, que brinda un importante marco paisajístico y punto de encuentro para las actividades recreativas y deportivas que mantiene vivo el espíritu de un lugar histórico representativo para el distrito (ver anexo 10).



Ilustración 50 Huaca Melgarejo noviembre 2023.

Fuente: Archivo fotográfico personal

Hoy en día la libertad de uso y libre accesibilidad de la huaca ha generado aspectos positivos y negativos en su valor físico y significativo. Por un lado, la permeabilidad y libertad de uso de la huaca tanto de residentes como de visitantes de otros puntos de la ciudad ha formado una identidad bastante atractiva del lugar, de lo que ofrecen comúnmente el resto de parques, formando parte del imaginario colectivo del distrito y ganando un importante valor de apropiación por sus habitantes. Por otro lado, si bien esta libertad de uso contraproducente debió ser aprovechado para la difusión y desarrollo cultural del lugar, mediante programas y actividades que introduzcan el factor sociocultural en los actuales programas de desarrollo territorial, económico y político del momento, la poca capacidad de gestión y relevancia con la que es tratada, genero una desviación en su identidad como patrimonio arqueológico y los valores que esto implica. El poco cuidado y la mal intención de uso por algunos habitantes han perjudicado seriamente el estado físico del lugar,

encontrándose espacios realmente dañados por pintas, uso inadecuado de sus recorridos como ciclovías y espacios internos usados como basurales.



Ilustración 51 Huaca Melgarejo en 2023
Fuente: Archivo fotográfico personal.

1. Situación de la Huaca Granados (La Molina)

Ubicado en Lima, distrito de La Molina, en la urb. Covima en la calle Américo, a 2.8km del Museo de Puruchuco. Fue un antiguo templo administrativo local perteneciente a la cultura Ychsma entre los años 300 y 600 d.C. Este monumento prehispánico arqueológico fue declarado patrimonio Cultural de la Nación el 27 de marzo del 2002 (RDN N°233/INC 2002).

El crecimiento urbano de muchas ciudades en la mayoría de casos se da sin ningún tipo de planificación, o en todo caso no toman en cuenta el respeto hacia el paisaje cultural que está presente en la zona, tomándola como un obstáculo hacia el progreso de las urbes, siendo en muchos casos destruidos y construyendo sobre ellas, o simple mente lo ven como montículos de tierra innecesarios, prefiriendo que ese lugar sea aplanado para la construcción de parques. Este es el caso de Granados, un monumento prehispánico que ha sido reducido al más mínimo espacio, encerrado por decenas de viviendas, con lozas deportivas y columpios en su interior, teniendo solo como acceso a este un pequeño pasaje de 4 metros de ancho (Milla, L.).

La Huaca Granados se encuentra rodeada de inmuebles que no han respetado el entorno monumental, lo que dificulta su exposición a los visitantes, fue excavada en la década del ochenta, actualmente sólo quedan dos estructuras piramidales; una de ellas con gran presencia de restos coloniales y republicanos, que hablan de las rancherías de la hacienda que da nombre al lugar (Municipalidad de La Molina, 2013).



Ilustración 52 Ubicación huaca Granados 2018
Fuente: mapas.geoidep.gob.pe



Ilustración 53 Ingreso a la huaca Granados,
noviembre 2018
Fuente: Archivo fotográfico personal

El sitio arqueológico se ubica en la parte central del terreno de la Cooperativa de Vivienda Magisterial, por el cual se encuentra cercada de casas. Tiene tres accesos, dos de los cuales permanecen cerrados como medida de seguridad para uso exclusivo de los vecinos y la Municipalidad de La Molina (Milla, L.).

Huaca Granados consta de dos montículos en medio de los cuales se ha construido una losa deportiva que es usada exclusivamente por los vecinos de la Cooperativa, en la parte Sur de la losa deportiva se han sembrado áreas verdes y en la parte Norte se encuentra una zona de recreación infantil donde hay instalados unos columpios que se encuentran en muy mal estado de conservación (Milla, L.).

Se realizaron trabajos de mantenimiento y protección de la huaca desde 1998 entre la Municipalidad de La Molina y la Cooperativa de viviendas Magisterial, gracias a ello, se pudo mantener intacta los dos montículos contenedores de las ruinas enterradas y en los últimos años se retiró la losa deportiva y los columpios en mal estado. A pesar de eso, actualmente

el sitio arqueológico se encuentra totalmente desintegrado de la ciudad, con el uso exclusivo de los vecinos que integran el perímetro de la manzana.

Sin ningún tipo de equipamiento recreativo, el área encerrada dejó de representar un espacio de encuentro para las pocas personas que se acercaban al lugar, siendo un hito cultural casi completamente olvidado del imaginario colectivo del distrito y de la ciudad. El sitio arqueológico ha quedado reducido en un 20% de su tamaño original debido a sucesivos recortes sufridos por las urbanizadoras (Milla, L.).



Ilustración 54 Huaca Granados noviembre 2018. Vista desde el montículo oeste
Fuente: Archivo fotográfico personal

2. Situación de la Huaca Catalina Huanca (Ate)

Ubicado en Lima, distrito de Ate, a 2.15km del Museo de Puruchuco. Fue un centro ceremonial perteneciente a la cultura Ychsma. Posee una pirámide central de forma escalonada que está rodeada por seis montículos ceremoniales de menor dimensión. Corresponde al Intermedio Temprano (200 a.C - 600 d.C). Este monumento prehispánico arqueológico fue declarado como Zona Arqueológica intangible desde 1988 y patrimonio Cultural de la Nación el 27 de marzo del 2002 (RDN N°233/INC 2002). El suelo y subsuelo de esta quebrada están conformados por estratos de arena gruesa, que desde la década de 1950 han sido explotados por la empresa Arenera San Martín de Porras, como cantera de extracción de este material, formando hondos acantilados de hasta 80 metros de profundidad. En la actualidad la zona arqueológica se encuentra restringida a una meseta artificial, producto de estas actividades de extracción, hallándose en permanente peligro de colapso (Maquera, E. & Esteban. M. 2014:82)



Ilustración 55 Vista aérea zona arqueológica Catalina Huanca SAN 1960, distribución de montículos antes de las excavaciones areneras.

Fuente: Boletín de arqueología PUCP, Investigaciones arqueológicas en catalina huanca.

Ilustración 56 Vista aérea zona arqueológica Catalina Huanca 2018.

Fuente: mapas.geoidep.gob.pe

Tal situación fue exceptuada durante los años 2006-2008, a propósito de las labores de rescate arqueológico de los Montículos 6 y 7, dirigidas por el arqueólogo Miguel Cornejo Guerrero, que el Instituto Nacional de Cultura autorizó, ante la emergencia de un inminente colapso (Maquera, E. & Esteban. M. 2014:82)

Marco Gamarra señaló que el arqueólogo Lizardo Tavera de la UNMSM que “el ingreso al sitio está restringido pues todo el sitio está dentro de una empresa que explota la extracción de arena. La única alternativa es ir hasta el sitio y hablar con alguien de la empresa para que autorice el ingreso”. Reconoció que “esto contraviene la ley, pues el acceso a los sitios arqueológicos no debe estar restringido. Sin embargo, en años anteriores, y a fin de impedir que esta empresa siga destruyendo este sitio arqueológico el fiscal y miembros del entonces INC intentaron ingresar y fueron impedido, incluso, pese a haber mandato judicial” (Gamarra, M. 2012)

Una segunda meseta artificial (montículo N.7) a la izquierda, que contenía otros sectores del sitio, ha sido carcomida y finalmente desaparece completamente del sitio. La serie multimodal de imágenes satelitales disponibles en Google Earth, que cubre el periodo 2002-

2014, pone en evidencia los graves cambios en terraplén y se transforma en mesetas creadas por la remoción de la arena a todo el rededor de los sitios (Masini/Higueras. 2015).

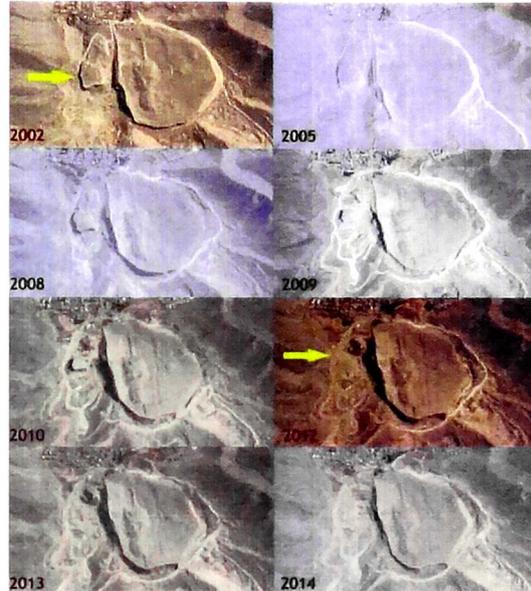


Ilustración 57 Vista aérea zona arqueológica Catalina Huanca 2002-2014, desaparición paulatina del montículo N.7. Fuente: Masini/Higueras (2015).

Esta situación nefasta que atraviesa los escasos restos que le quedan al Patrimonio arqueológico Catalina Huanca es el ejemplo más contundente de la poca importancia que le brindan al patrimonio y la poca valoración que recibe de sus habitantes. El empoderamiento de la empresa arenera por 50 años solo demuestra los pésimos resultados que el Estado obtuvo ante una débil capacidad en gestión y protección patrimonial pues de que sirve declarar monumentos patrimoniales si su estado de intangibilidad no se ve ejercido.

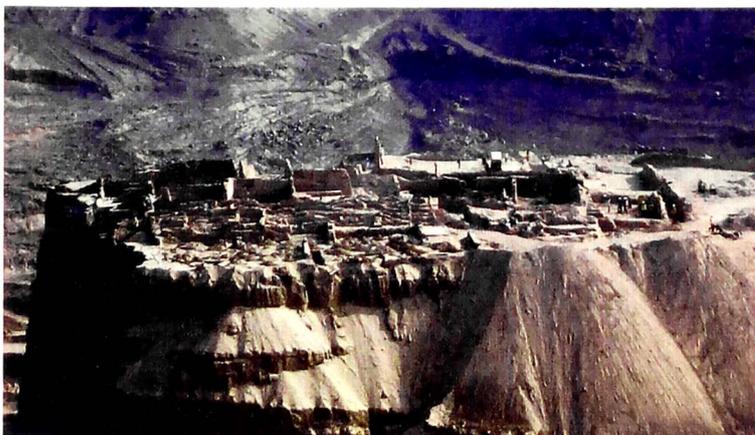


Ilustración 58 Restos arqueológicos de la meseta artificial 2008 (montículo N.7). Hoy ya no existe. Fuente: <http://www.arqueologiadelperu.com.ar>

5.3.2. Consideraciones urbanas

5.3.2.1. Impacto de la expansión urbana

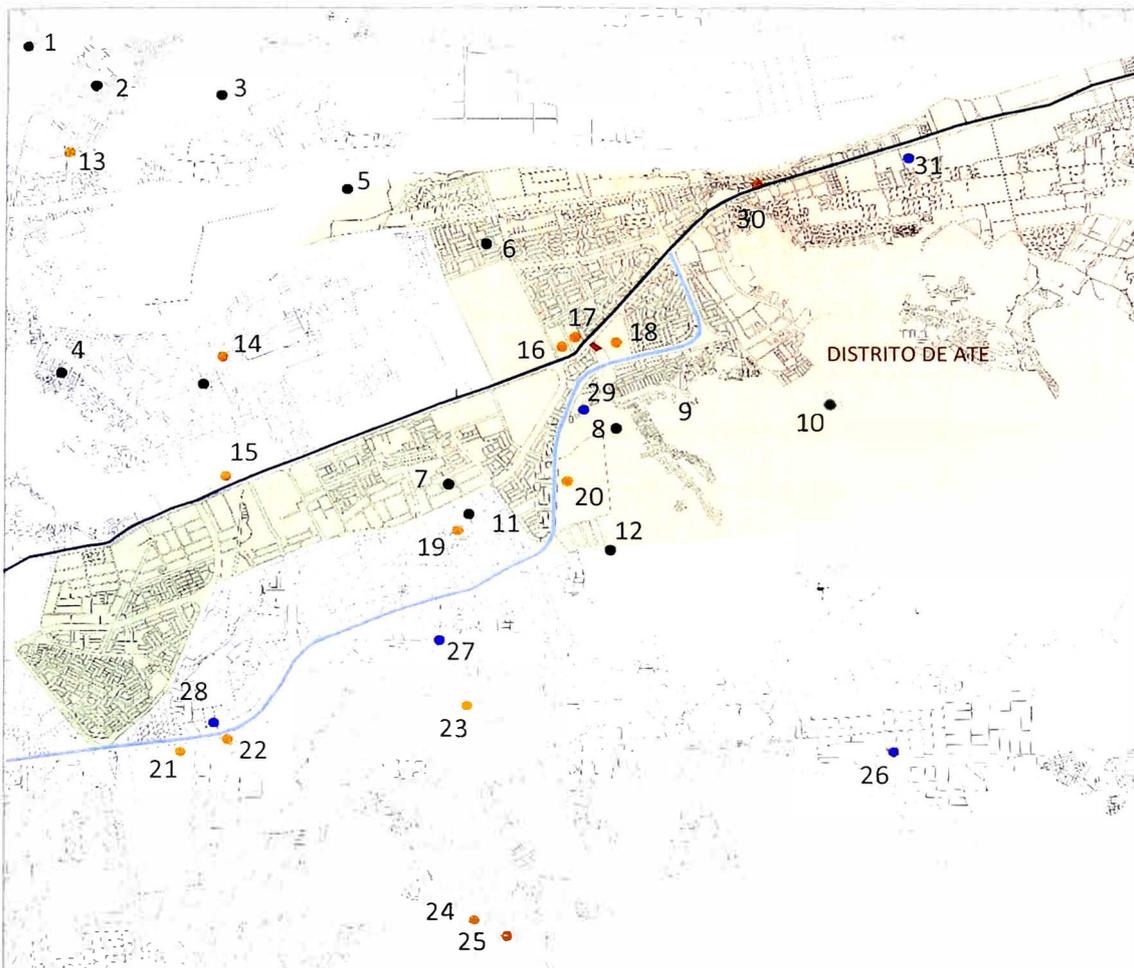


Ilustración 59 Plano interdistrital.
Fuente: Elaboración propia.

Zonas arqueológicas		Espacios Públicos		Museos	
1	El Sauce	13	Centro Social Villa Arma	26	Museo del automóvil
2	Mangamarca	14	Biblioteca de Sta. Anita	27	Museo Raimondi
3	Fortaleza de Campoy	15	Mall Sta. Anita	28	Museo del grabado ICPNA
4	Señor de los milagros	16	Mercado Josfel	29	Museo de sitio Puruchuco
5	Salinas	17	Supermercado	30	Centro Cultural de Ate
6	Bellavista	18	Mall Puruchuco	31	Casa Museo Víctor Raúl Haya De la Torre
7	Santa Raquel	19	Plaza Cultural La Molina norte		
8	Puruchuco	20	Estadio Monumental		
9	Huaquerones	21	Mall Jockey Plaza		
10	Catalina Huanca	22	Sala de Búsqueda BVBE		
11	Granados	23	Biblioteca U. de Lima		
12	Puruchuca	24	Mall Raúl Ferrero		
		25	Biblioteca La Molina		



El distrito de Ate se establece sobre un entorno rural rodeado de chacras y pastoreo al rededor del río Rímac, pero la expansión urbana en los 60's termina por establecer una trama residencial regular sobre las zonas llanas y se va disgregando conforme se aleja de la ciudad y ocupa las áreas más accidentadas.

El distrito también cuenta con una zona industrial de gran y mediana escala en el lado oeste del distrito, separado del área residencial por su avenida Separadora Industrial, mientras que por el lado este se establecieron las históricamente conocidas casas almacenes o textilerías.

Con el paso de los años el distrito ha tomado mayor relevancia comercial en la extensión de dos avenidas metropolitanas; av. Javier Prado y la Av. Nicolás Ayllón mejor conocida como la Carretera Central. La avenida Nicolás Ayllón representa para el distrito los mayores puntos de comercio zonal e interdistrital, a través de sus mercados más conocidos y venta ambulatoria: Mercado Seres, el mercado mayorista de Lima, el Mall Sta. Anita y el mercado Jوسفel. Mientras que la Av. Javier Prado se ha caracterizado por establecer puntos de retail y entretenimiento desde la apertura del túnel de Puruchuco que dio acceso al Mall Puruchuco. Este núcleo metropolitano dio pie al crecimiento acelerado de puntos comerciales en sus alrededores (restaurantes y hoteles), además de reactivar el flujo peatonal hasta horas de la noche, considerando que hace unos años era una zona residencial baja poco transitada.



Ilustración 60 Túneles de Puruchuco en la av. Javier Prado.
Fuente: Imagen propia.



Hay que considerar que a diferencia del desarrollo comercial creciendo alrededor de las vías principales, las zonas arqueológicas no formaron parte de esta suerte de expansión urbana, ya que no fueron consideradas relevantes en su proyección. Se puede observar que la disposición de las huacas es aleatoria en comparación con los principales ejes viales de los distritos del oeste de la ciudad y muy pocas son relevantes como núcleos organizadores. En el caso del museo Puruchuco y su Palacio arqueológico, sin frente a la av. Javier Prado.

Hoy en día, las Huacas enumeradas cuentan con sus propias dificultades para situarse sobre el perfil urbano visible, ya que la mayoría de ellas se encuentran escondidas tras edificios residenciales, desoladas en basurales o simplemente fueron absorbidas por el tráfico de terrenos.

Por otro lado, el potencial que representa la línea 2 del metro a lo largo de la Carretera Central puede significar a nivel distrital su densificación progresiva de sus principales núcleos urbanos como el Mall Puruchuco, el mercado Mayorista y el mercado Jofel de los cuales hoy en día mantienen una confluencia vehicular bastante interrumpida por obras y desvíos. La intensificación del comercio aledaño es una consecuencia que el Mall Puruchuco ejemplifica en su ingreso posterior por la Av. Javier Prado pero que no se manifiesta en la Carretera Central por los desvíos de obras. Así también, esta mega obra impactaría en la revalorización de los terrenos al tratarse de una zona con alta demanda comercial.

Para el proyecto, todo esto significará una gran concurrencia de público en la zona, proyectándose un 30% de los beneficiarios del metro trasladándose por esa ruta⁶ y ubicado estratégicamente entre los puntos comerciales analizados para formar parte de un circuito de servicios como propuesta urbana.

⁶ La Línea 2 del Metro de Lima es una obra que actualmente está en construcción y unirá los distritos de Ate y el Callao en 45 minutos donde podrá movilizar 660,000 pasajeros por día.



5.3.2.2. Zonificación

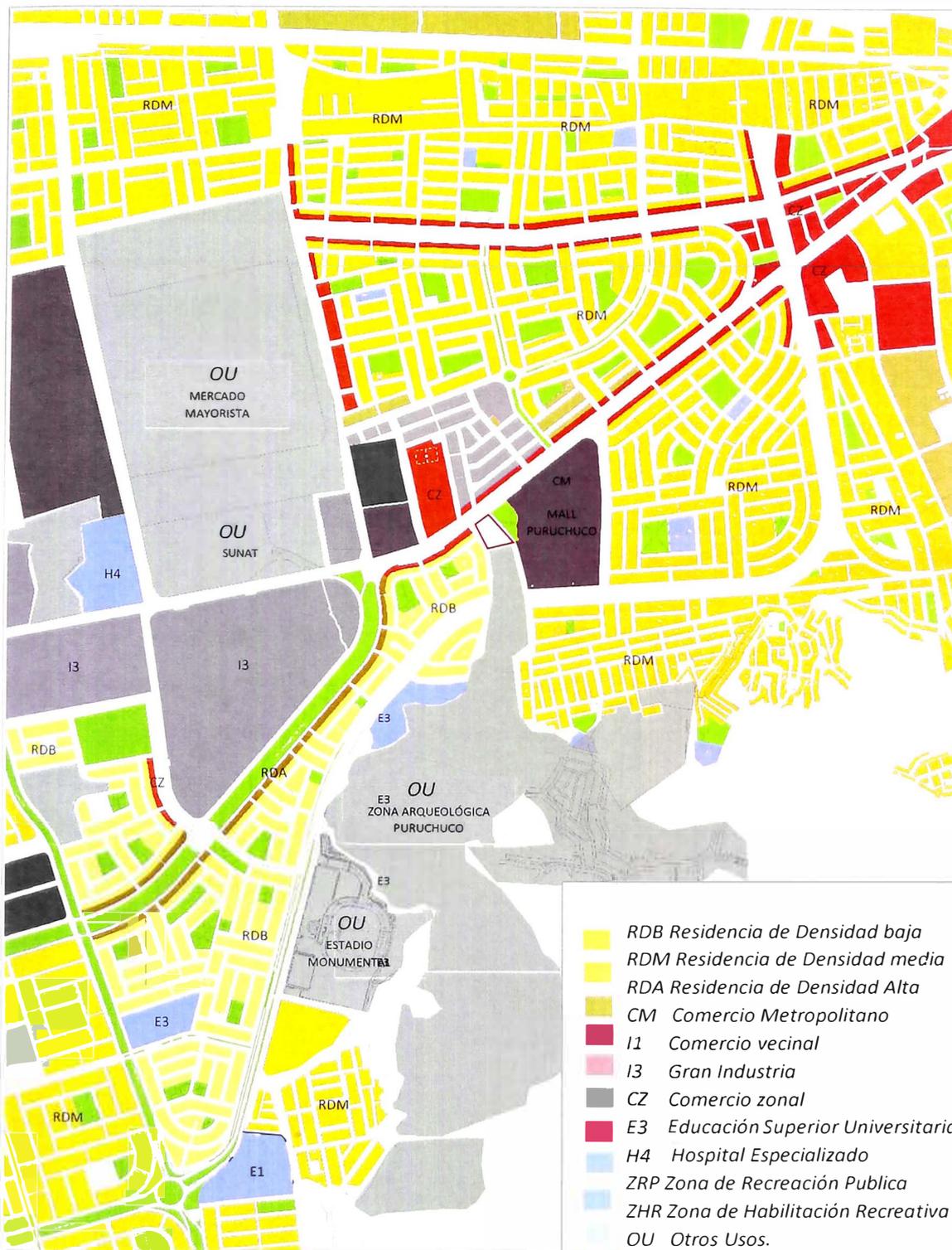


Ilustración 61 Plano de zonificación interdistrital.
Fuente: Elaboración propia basada en los Planos de zonificación del distrito de Ate, La Molina y Sta. Anita.

-  RDB Residencia de Densidad baja
-  RDM Residencia de Densidad media
-  RDA Residencia de Densidad Alta
-  CM Comercio Metropolitano
-  I1 Comercio vecinal
-  I3 Gran Industria
-  CZ Comercio zonal
-  E3 Educación Superior Universitaria
-  H4 Hospital Especializado
-  ZRP Zona de Recreación Publica
-  ZHR Zona de Habilitación Recreativa
-  OU Otros Usos.
-  PTP Protección y Tratamiento Paisajista
- 



Se evidencia el uso predominante RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA con algunos usos especiales en las avenidas Javier Prado y carretera Central que generan flujos comerciales y educacionales. Los hitos comerciales de mayor impacto actualmente son el Mercado Josfel (CZ), EL Mercado Mayorista en Sta. Anita y el Mall Puruchuco de carácter METROPOLITANO, el estadio monumental mantiene como OU al albergar una gran cantidad de espectadores en ciertas fechas. Ambas avenidas mantienen el potencial metropolitano al albergar núcleos comerciales con impacto directo en el desarrollo de la zona, además de la apertura de la línea 2 del metro de Lima.

La GRAN INDUSTRIA está separada por la av. Separadora industrial, no se tiene registro de generar efectos perjudiciales sobre el área arqueológica por su lejanía. La RESIDENCIA DE DENSIDAD BAJA está ubicada frente a la av. Javier Prado, compuesta por Los portales de Javier Prado y Mayorazgo, zonas de nivel socioeconómico medio- alto (INEI 2016).

Así mismo, el asentamiento humano Micaela Bastidas pese a registrarse hallazgos arqueológicos sobre sus calles, consiguió establecerse como zona RDM mientras que el AA.HH Tupac Amaru mantiene una zonificación OU al catalogarse como zona arqueológica, evidenciándose el continuo avance del tráfico de lotes hacia el sur, asentándose sobre las zonas más accidentadas.



Ilustración 62 Invasión catalogada como Ionias de Ate, no está registrada en el plano de zonificación de Ate.
Fuente: imágenes propias.

El área aledaña al museo Puruchuco catalogada como E3 (Educación superior) que se tenía proyectada como la única apertura física y visual hacia la av. Javier Prado, tiene un registro de cambios en su denominación de zonificación; en 1992 catalogado como Zona paisajística a cargo del Arq. Jorge Moscól, desmeritando cualquier intento intervención urbana que altere el entorno patrimonial y planteando la posibilidad de un marco paisajístico, en el 2002 ya en manos de la Universidad San Martín cambia a “Zona comercial” y finalmente cambiando a “Educación superior” en el último plano de zonificación del distrito, actualmente se encuentra cercado y usado como cancha deportiva



Ilustración 63 A la izquierda av. Javier Prado, al centro la zona privada de la U. San Martín, a la derecha un sendero estrecho que conecta con el Palacio Puruchuco.
Fuente: imagen propia.

La pérdida de un área fundamental en la exhibición y apertura al patrimonio analizado, nos hace replantear nuevas posibilidades a la promoción de estos activos del estado, pese a las irregularidades concretadas que perjudican las zonas intangibles de la mano con intereses de entidades privadas. La actual disposición de la zona de intervención nos deja con la única salida por el parque Puruchuco en su extremo norte, frente a la carretera central, donde se ubica el terreno planteado para el proyecto.

5.3.2.3. Análisis de flujos

El flujo peatonal en la zona se genera en su mayoría, por la oferta y la demanda comercial de carácter zonal como metropolitano. Las av. Javier Prado y av. Nicolas Ayllón son las más transitadas al contar el Mall Puruchuco y el mercado Jوسفel y en menor escala el supermercado Metro, mientras que los ejes que articulan ambas vías mantienen un tránsito peatonal moderado, encontrando transeúntes con dirección a puntos de paraderos de transporte público. Actualmente la línea dos del tren subterráneo aun no entra en funcionamiento, pero se espera un crecimiento del flujo peatonal cerca de la estación Jوسفel y la estación Mall Puruchuco.

Los nodos en la zona marcan los puntos de mayor concentración peatonal, que se generan por ser los ingresos a los centros comerciales y paraderos de transporte público. Las vías menos transitadas son en su mayoría áreas residenciales, que albergan en menor escala comercio zonal.

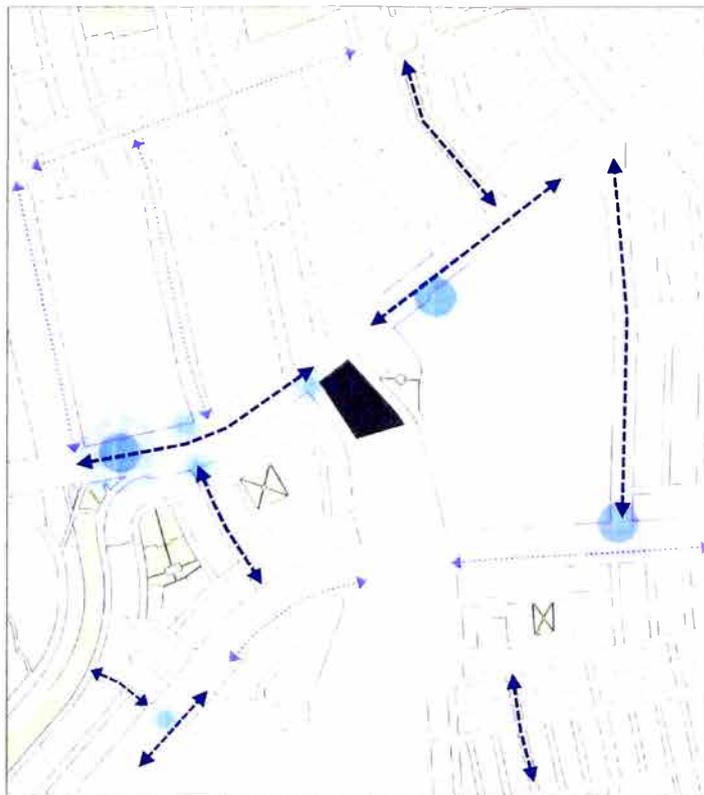


Ilustración 64 Plano de flujos peatonales.
Fuente: imagen propia

El flujo vehicular está marcado por la vía arterial av. Javier Prado, que mantiene la mayor cantidad de tráfico vehicular de la zona, en horas punta, generando largas filas de congestión vehicular a lo largo de sus intersecciones. Por esta vía transita el corredor rojo 201 y 209, que transporta una gran cantidad de usuarios a lo largo de toda la avenida hasta su ultimo paradero Ceres Vitarte que se ubica 1km más adelante del Mall.

La av. Nicolas Ayllón, mantiene flujo vehicular moderado, debido a las aun inconclusas obras del tren subterráneo, en horas punta la congestión ocurre a la altura del Mall Puruchuco, los vehículos han optado por alternar a vías secundarias para acelerar el paso, pero se espera que el flujo de alta intensidad vuelva una vez terminadas las obras.

Las vías secundarias mantienen un flujo moderado leve, aquí se encuentra una mayor cantidad de mototaxis, que es una unidad de transporte aceptada por el público con recorridos zonales pequeños y medianos.

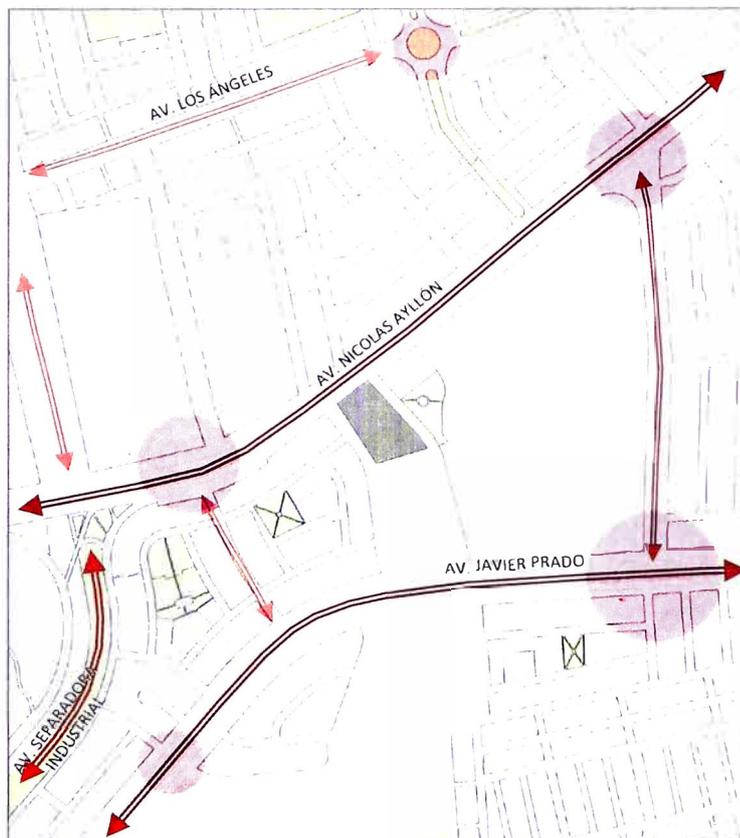


Ilustración 65 Plano de flujos vehiculares.
Fuente: imagen propia.



5.3.3. Consideraciones tecnológicas y ambientales

5.3.3.1. Certificación sostenible

La propuesta arquitectónica cumplirá los niveles de sostenibilidad internacionalmente vigentes, para ello nos basamos en el estudio de sostenibilidad del software Edge para conseguir la certificación EDGE⁷ (IFC), una declaración internacional de excelencia corporativa y responsabilidad ambiental, otorgada a los proyectos que alcanzan el nivel de eficiencia requerida para reducir los costos de funcionamiento, eficiencia de recursos y mitigación del impacto ambiental.

DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN

Para cumplir el estándar Edge, el proyecto debe cumplir una reducción del 20% en las proyecciones de consumo energético operacional, consumo de agua y consumo de energía incorporada en los materiales.

OPERATIVIDAD

Las medidas de eficiencia aprobadas definirán el consumo final de recursos usados para el mantenimiento y operatividad del proyecto. Estos serán descritos como promedios ponderados aproximados, sabiendo que las variaciones dependerán del mes del año y funcionamiento de los espacios.

- Consumo de energía anual (medido en Kwh/mes)
- Consumo de agua anual (medido en m3/mes)
- Ahorro de CO2 (medido en tCO2/año)
- Costo de servicios públicos (medido en soles/mes)

⁷ Parámetros de evaluación basados en la norma Estándar CEN ISO 13790 (calefacción y refrigeración), ASHRAE 90.12007 (ing. En calefacción, refrigeración y aire acondicionado), EN15316-3 (agua caliente), EN 15193 (Iluminación) y EN 15804:2012 (categoría de productos de construcción).



- Potencial refrigerante ante el calentamiento global (tCO²/año)
- Impacto en la población (número de personas)
- Costo incremental (total en soles)
- Retorno en años (total en soles)

Finalmente, el costo incremental detallará el costo adicional que significará implementar las medidas de eficiencia seleccionadas para alcanzar los porcentajes de ahorro originalmente planteados. El retorno en años, por el contrario, señalará el tiempo necesario para amortizar el costo incremental en comparación con el ahorro de costos proveniente de los servicios públicos utilizados con el proyecto en funcionamiento.

MEDIDAS DE EFICIENCIA DE AGUA		MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	
	Descarga de agua		Factores de refrigeración
1	Cabezales de ducha	1	Energía
2	Eficiencia de grifos	2	Proporción de vidrio/pared
3	Eficiencia de inodoros	3	Reflectancia solar
4	Eficiencia de urinales	4	protección solar externo
5	Eficiencia de grifos de cocina	5	Materiales de aislamiento
6	Sistemas de riego	6	Techo verde
	Sistema de tratamiento	7	Eficiencia de vidrios
7	Sistema de recolección de agua de lluvia	8	Ventilación natural
8	Tratamiento de aguas grises	9	Sistema de refrigeración complementaria
9	Medidores inteligentes de agua		Sistema de bomba de agua
		10	Sistema de agua caliente
			Control de Iluminación artificial
		11	Iluminación eficiente
		12	Controles de Iluminación
		13	Medidores inteligentes

MEDIDAS DE EFICIENCIA DE MATERIALES	
1	Construcción de planta baja
2	construcción de entresijos
3	Acabados de piso
4	construcción de techos
5	Paredes externas e internas
6	Aislamientos

Tabla 10 Medidas de reducción de consumo de recursos para la certificación Edge.
Fuente: Cuadro basado en la guía de usuario Edge V2.1.

5.3.3.2. Clima

El distrito de Ate tiene unos veranos calurosos y áridos, mientras que los inviernos son largos, frescos y despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 13 °C o sube a más de 29 °C. Los periodos calurosos duran 3 meses de enero hasta abril, con temperaturas máximas de 28° y mínimas de 20°, mientras que los periodos fríos duran 4 meses desde junio hasta octubre, con temperaturas mínimas de 15° y máximas de 20°.

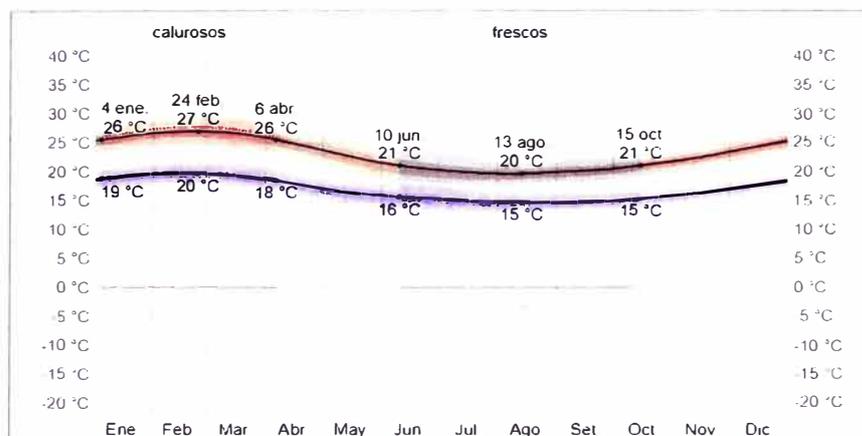


Ilustración 66 Temperatura máxima y mínima promedio en Vitarte.
Fuente: weatherspark.com

La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

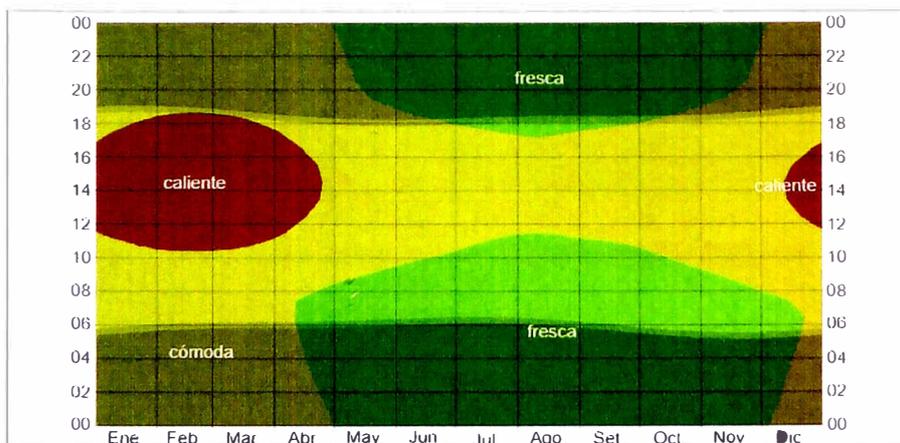


Ilustración 67 Temperatura promedio por hora en Vitarte.
Fuente: weatherspark.com

5.3.3.3. Humedad

Basamos la percepción de comodidad en relación a la humedad en el punto de rocío, ya que este determina si el sudor se evaporará de la piel, enfriando así el cuerpo. Cuando el punto de rocío es bajo, se siente una sensación de sequedad, mientras que, si es alto, se experimenta una sensación de humedad. A diferencia de la temperatura, que puede variar significativamente entre el día y la noche, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, lo que significa que, aunque la temperatura disminuya durante la noche, en un día húmedo, la noche también será húmeda.

En Vitarte, la percepción de humedad varía considerablemente a lo largo del año. El período más húmedo dura 3.4 meses, desde el 31 de diciembre hasta el 13 de abril, y durante ese tiempo el nivel de comodidad puede ser bochornoso, opresivo o incluso insostenible al menos durante el 9% del tiempo. Febrero es el mes con más días bochornosos en Vitarte, con 10 días en los que la humedad es especialmente opresiva, mientras que septiembre es el mes con menos días bochornosos.

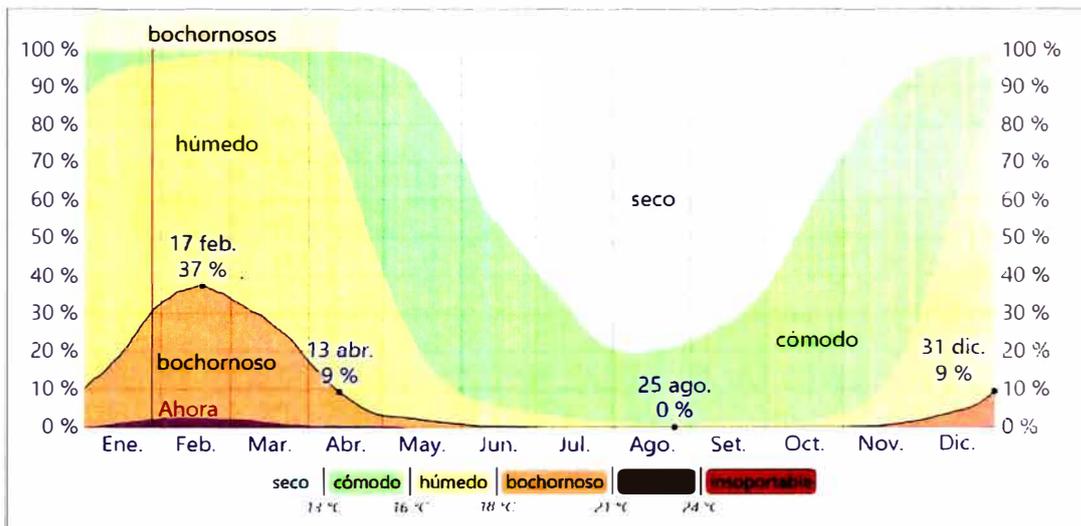


Ilustración 68 Niveles de comodidad de la humedad en Vitarte.

Fuente: weatherspark.com



5.3.3.4. Contaminación

La ciudad de Lima ha sufrido durante mucho tiempo graves problemas de contaminación ambiental que la han llevado a ser catalogada como una de las peores ciudades de Latinoamérica para vivir. Para entender la magnitud del problema, es necesario examinar datos actualizados a nivel interdistrital.

- Contaminación del aire

Si bien hoy en día, los índices de contaminación registrados por SENAMHI en el distrito marcan niveles moderados y buenos (bueno de 0 a 50 y moderado de 51 a 100)⁸, el estándar de calidad de aire a nivel nacional es de $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, una cifra aún más baja.

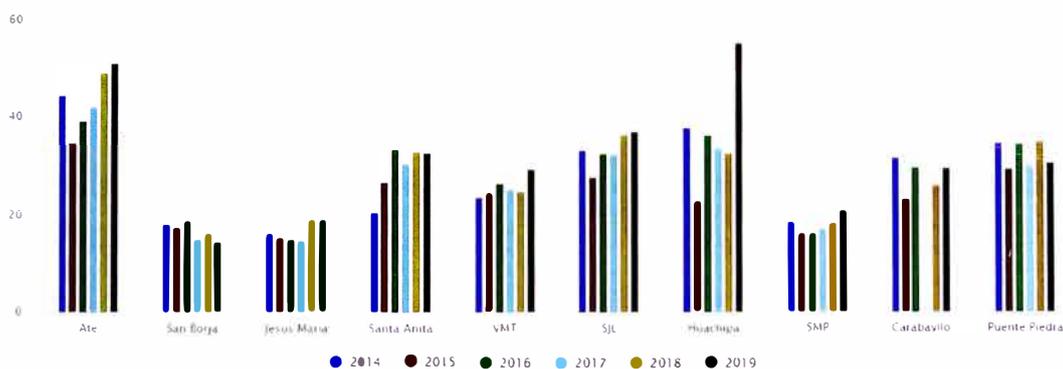


Ilustración 69 Concentración de material particulado PM_{2.5} en Lima Metropolitana 2014-2019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Fuente: Senhami.

Esto sitúa al distrito de Ate como uno de los más contaminados a nivel de Lima Metropolitana, teniendo un aumento progresivo por encima de los $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. En aspectos de salud pública, perjudica a la población excepcionalmente sensible, que presentan limitaciones de actividades por la aparición de dificultad para respirar. Esto puede ocasionarse por la antigüedad del parque automotor aun en circulación y el uso de pirotécnicos en fechas especiales a nivel masivo.

⁸ Índice de calidad del aire según la Metodología de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)



- Contaminación sonora

Según la Organización de evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA), La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano. Por lo que se establecen estándares aprobado por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM:

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT*	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Ilustración 70 Estándares de calidad ambiental para ruido.
Fuente: www.oefa.com.pe

Si bien la zona de estudio registra niveles entre 70 a 75dB, el distrito de Ate puede alcanzar medidas por encima de los 80dB, ubicando algunos puntos de la av. Nicolas Ayllón entre las 10 zonas con mayor nivel de presión sonora en Lima Metropolitana. La exposición constante a estos niveles de contaminación sonora puede ser causantes de estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición, este fenómeno, además, afectaría particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje

- Contaminación visual

Se considera contaminación visual a todo aquello que perturbe la visualización de un paisaje natural o urbano, con elementos que alteren la estética del lugar y pueda generar una repercusión perjudicial en el ciudadano.

Actualmente el Perú no cuenta con una ley que regule la contaminación visual ni luminica, solo se han tomado medidas en los distritos de Miraflores y Barranco. En Ate, los comercios toman la iniciativa de colocar sus paneles publicitarios, estos se ubican en las avenidas de manera aglomerada ofreciendo espectáculos, academias, servicios, etc.



- Contaminación del suelo

La contaminación del suelo se da en su mayoría por residuos sólidos generados en un 70% por las áreas residenciales y un 12% de los mercados del distrito⁹. Estos están amarrados a una falta de cultura del reciclaje y uso desmedido de producto no biodegradables. Ate es el tercer distrito con mayor generación de residuos sólidos.

Distrito	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total	3 164 584	3 276 748	3 454 688	3 613 906	3 880 894	3 862 551
Ate	212 864	200 750	207 775	202 035	207 580	257 831
Barranco	26 240	20 075	19 924	25 268	22 448	16 747
Cieneguilla	7 765	7 980	8 062	8 434	10 800	26 306
Comas	162 323	169 425	173 129	182 176	244 889	253 119
Jesús María	32 492	32 492	35 028	36 090	36 704	31 348
La Molina	70 025	71 671	71 589	73 644	60 957	56 393
La Victoria	143 938	141 809	142 453	165 528	195 297	143 790
Lima	238 335	243 449	235 316	230 673	234 524	207 516
Los Olivos	114 235	116 293	132 104	128 451	129 512	142 330
Miraflores	63 062	59 770	59 946	66 056	63 354	65 625
Pueblo Libre	34 214	34 218	34 909	42 720	33 371	31 275
Rimac	79 176	78 697	79 782	89 528	89 711	83 095
San Borja	39 232	40 906	38 816	43 017	43 676	40 787
San Isidro	53 483	55 667	59 987	61 523	62 282	42 104
San Juan de Lurigancho	301 418	307 876	345 483	357 745	365 622	413 557
San Juan de Miraflores	102 788	104 285	163 874	167 792	164 758	191 784
San Martín de Porres	208 966	213 376	267 666	276 688	293 358	299 245
San Miguel	75 497	58 400	59 364	73 479	75 227	55 955

Tabla 11 Residuos sólidos por distritos de Lima Metropolitana 2016-2021.
Fuente: INEI.

5.3.4. Consideraciones Normativas

Para el diseño arquitectónico se toman en consideración las siguientes normas y reglamentos vigentes del país para la construcción, operatividad y seguridad dentro de los usos propuestos: cultural, educativo, comercial y recreativo. Del reglamento Nacional de edificaciones (RNE):

Arquitectura.

- A.010 Condiciones generales de diseño (R.M. N°191-2021-VIVIENDA).
- A.011 Criterios y condiciones para la evaluación del impacto vial en edificaciones (D.S. N° 017-2020-VIVIENDA).

⁹ Datos obtenidos del Plan de manejo de residuos sólidos de la Municipalidad distrital de Ate 2018.



- A.040 Educación (R.M. N° 068-2020-VIVIENDA).
- A.070 Comercio (R.M. N° 061-2021- VIVIENDA).
- A.080 Oficinas.
- A.090 Servicios comunales.
- A.100 Recreación y deportes.
- A.120 Accesibilidad universal a edificaciones.
- A.130 Requisitos de Seguridad.
- A.140 Bienes Culturales inmuebles.

Estructuras.

- E.010 Madera
- E.020 Cargas
- E.030 Diseño sismorresistente
- E.0.50 Suelos y cimentaciones.
- E.060 Concreto armado
- E.070 Albañilería.
- E.080 Adobe.
- E.090 Estructuras metálicas.

Instalaciones sanitarias.

- IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.

Instalaciones eléctricas.

- EM.010 Instalaciones eléctricas interiores (R.M. N° 083-2019-VIVIENDA)
- EM.020 Instalaciones de telecomunicaciones (R.M. N° 400-2018-VIVIENDA)
- EM.030 Instalaciones de ventilación.
- EM.050 Instalaciones de climatización.
- EM.080 Instalaciones con energía solar (D.S. N° 010-2009-VIVIENDA)

De la Certificación internacional sostenible:

- ASHRAE 90.1-2016 Eficiencia del sistema de aire acondicionado.
- ISO-13790:2008 Eficiencia energética de los edificios.
- EN 15193 Consumo energético para Iluminación.
- EN 15316 Agua Caliente.



5.4. Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se ha desarrollado en base a los fundamentos previamente analizados, los índices de ocupación establecidos por las normativas nacionales y el análisis de los proyectos referenciales.

5.4.1. Biblioteca especializada en arqueología e historia prehispánica (aspecto académico)

El distrito de Ate cuenta con una única biblioteca dentro de su Centro Cultural ubicado a 3km del área de estudio. Este independiente de sus limitaciones bibliográficas y de funcionamiento, cumple un rol de abastecimiento para un público general, en el que sus instalaciones son mayormente utilizadas como espacios de estudio preuniversitario que como un centro de información bibliográfica.

En base a esto, una de las principales deficiencias identificadas en el área de estudio es la falta de espacios de investigación especializada en el ámbito patrimonial, que recopilen materiales de investigación y recursos especializados en el campo arqueológico y la historia prehispánica de la ciudad. Esto incluye libros, revistas, artículos, tesis, documentación digital y acceso a colecciones bibliográficas por medio de alianzas estratégicas.

Es importante que estos espacios sean un impulsor para difundir la conciencia de preservación y el desarrollo del patrimonio existente en el ámbito académico. En este sentido, las bibliotecas especializadas son una solución viable, ya que son centros de información con lineamientos de investigación bien definidos que pueden satisfacer las necesidades del sector en cuestión. Además, Una biblioteca especializada puede proporcionar servicios de búsqueda y referencias para ayudar a profesionales del rubro a utilizar los materiales adecuados para investigaciones de alta calidad, fomentando así el avance del conocimiento en el campo de la arqueología y reincorporando el contexto patrimonial en el marco de interés académico.



Planteamiento y muestra:

La biblioteca especializada brindará catálogos de información enfocada en la arqueología nacional y la historia prehispánica acorde al contexto que rodea al proyecto. Dado que el sector de interés no cuenta con instalaciones enfocadas en estos temas, se propone impulsar la biblioteca como un espacio académico de rigor investigativo a nivel metropolitano, considerando que no existe precedente edificado de un proyecto similar y que esta propuesta específica no requiere de una edificación de grandes dimensiones. La biblioteca especializada estará equipada con todos los servicios de catálogo, tanto físicos como virtuales, además de espacios de lectura, estudio y descanso.

Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART. 11 de la NORMA A.090 del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 12m²/per para las áreas de libros y 4.5m²/per para las áreas de lectura.

Artículo 11.- El cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras se hará según la siguiente tabla de ocupación:

Ambientes para oficinas administrativas	10.0 m2 por persona
Asilos y orfanatos	6.0 m2 por persona
Ambientes de reunión	1.0 m2 por persona
Área de espectadores de pie	0,25 m2 por persona
Recintos para culto	1.0 m2 por persona
Salas de exposición	3.0 m2 por persona
Bibliotecas. Área de libros	10.0 m2 por persona
Bibliotecas. Salas de lectura	4.5 m2 por persona
Estacionamientos de uso general	16,0 m2 por persona

Ilustración 71 Aforo de servicios comunales
Fuente: NORMA A.090.

Demanda poblacional:

Para establecer las dimensiones de la biblioteca especializada necesitamos determinar la demanda poblacional en el área de influencia del proyecto. En este caso al tratarse de una biblioteca sin precedentes y de público específico tomamos como punto de partida Lima Metropolitana. A partir de ello, calculamos la proporción de la población objetivo.



- La población de Lima Metropolitana es de 10'151'000 habitantes¹⁰. Estableciendo un rango de acción más preciso, podemos considerar a Lima este, compuesta por los distritos de Ate, La Molina, Santa Anita, San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Chaclacayo y el Agustino, con una demografía de 2'491,856 habitantes.

Edad	Porcentaje	Total
de 0 a 19	29.90%	29.90%
de 20 a 39	34.50%	70.10%
de 40 a 59	23.22%	
de 60 a mas	12.38%	

Tabla 12 Grupos de edades en Lima Metropolitana.
Fuente: INEI.

- 70.10% de 2'491,856 habitantes: 1'746'791 habitantes de 20 años a más.

Nivel de estudio	Porcentaje	Total
Otros	78.67%	78.67%
superior universitaria incompleta	7.63%	21.33%
superior universitaria completa	11.64%	
Postgrado	2.06%	

Tabla 13 Niveles de estudio
Fuente: INEI.

- 21.33% de 1'746'791 habitantes mayores de 20 años: 372'590 habitantes con estudios universitarios o superiores que abarcan la tipología de la biblioteca.
- Estudios superiores de arqueología y humanidades¹¹:

Carrera profesional	Porcentaje	Total
Educación	13.90%	13.90%
Humanidades	0.50%	1.70%
Antropología y Arqueología	1.20%	
Administración	11.60%	11.60%
Ingeniería y construcción	20.10%	20.10%

Tabla 14 Niveles de estudio
Fuente: INEI.

¹⁰ Datos obtenidos de la página oficial del gobierno del Perú: www.gob.pe. Actualizado a enero 2023.

¹¹ Datos obtenidos de: *Perú, Indicadores de Educación por Departamentos 2019*, INEI.



- 1.70% de 372'590 habitantes: 6'334 habitantes con estudios superiores en Arqueología y Humanidades.
- Asistencia a bibliotecas¹²:

Nivel de estudio	Porcentaje	Total
Otros	77.77%	77.77%
superior universitaria	13.20%	22.23%
Postgrado	9.03%	

Tabla 15 Porcentaje de asistencia a bibliotecas según niveles de estudio.
Fuente: INEI.

- El 22.23% de 6'334 habitantes con estudios superiores en Arqueología y Humanidades: 1'408 habitantes mayores de 20 años, con estudios superiores en Arqueología y Humanidades, con interés en el uso de bibliotecas.

Establecemos horarios de asistencia para distribuir a la población objetivo:

Horario	lun-vier	sab y dom	total
9:00am - 11:00am	150	150	300
11:00am - 1:00pm	150	150	300
2:00pm - 4:00pm	150	150	300
4:00pm - 6:00pm	150	150	300
6:00pm - 8:00pm	150	150	300
Total			1500

Tabla 16 Horarios de asistencia
Fuente: Elaboración propia.

De esta manera logramos cubrir la población objetivo de 1'408 usuarios con un aforo de 150 personas con 5 horarios de dos horas de trabajo al día de lunes a domingo, con un excedente de 92 asientos.

¹² Datos obtenidos de ENAPRES – INEI. Elaboración: DLL – MINCUL.



5.4.2. Museo de sitio (aspecto cultural)

En la actualidad, se puede visitar el museo de sitio Arturo Jiménez Borja, que cuenta con salas permanentes en exhibición desde la década de 1950. Sin embargo, uno de los principales problemas que enfrenta el museo es su ubicación remota, lo que lo convierte en un destino poco atractivo para el público en general. Además, debido a su limitado tamaño, el museo no puede ofrecer exhibiciones temporales ni ampliar su colección de artefactos arqueológicos almacenados en sus depósitos.

Para abordar este problema, sería apropiado establecer un museo de sitio con mejor acceso hacia el público, cercano al área arqueológica y a la av. Nicolás Ayllón ubicada a medio kilómetro del actual museo. Las nuevas instalaciones contarían con una apertura visual más estratégica para atraer un mayor número de visitantes y se mantendría dentro del perímetro del sitio arqueológico, en el actual parque Puruchuco. Además, se propone un recorrido abierto por las extensiones del área intangible, utilizando el museo propuesto como punto de partida, siendo los restos arqueológicos dispersos por todo el territorio hitos obligatorios para una propuesta interactiva en permanente excavación y estudio (ver anexo 06 estado de conservación). De esta manera se brindaría una experiencia más completa e inmersiva para los visitantes, garantizando la preservación de sus extensiones y promoviendo el estudio continuo de los restos arqueológicos que yacen aun enterrados.

Por otro lado, las nuevas áreas de exhibición estarían adecuadamente catalogadas y diseñadas de acuerdo a los estándares museográficos actuales. Estas salas reflejarán el concepto funerario de la época prehispánica que caracteriza a estos territorios, permitiendo a los visitantes explorar y entender de manera más completa la historia y la cultura de la región.

Finalmente, el actual museo de sitio sería una extensión del recorrido patrimonial y se centraría en la historia del rescate y la preservación arqueológica, brindando un espacio para reconocer la labor arqueológica de nuestro país.



Planteamiento y muestra:

El museo será una extensión del vigente museo de sitio Puruchuco mediante un circuito abierto que conectará el edificio con el resto del área patrimonial. Se propone generar un museo integrado al resto de espacios y a disposición del público, con el objetivo de acercar la historia del lugar con las instalaciones del edificio y al recorrido del usuario.

Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART. 11 de la NORMA A.090 del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 3m²/per para las SALAS DE EXPOSICIÓN y 1m²/per para el HALL DE INGRESO.

Artículo 11.- El cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras se hará según la siguiente tabla de ocupación:

Ambientes para oficinas administrativas	10.0 m2 por persona
Asilos y orfanatos	6.0 m2 por persona
Ambientes de reunión	1.0 m2 por persona
Área de espectadores de pie	0,25 m2 por persona
Recintos para culto	1.0 m2 por persona
Salas de exposición	3.0 m2 por persona
Bibliotecas. Área de libros	10.0 m2 por persona
Bibliotecas. Salas de lectura	4.5 m2 por persona
Estacionamientos de uso general	16,0 m2 por persona

Ilustración 72 Aforo de servicios comunales.

Fuente: NORMA A 090.

Demanda poblacional:

Para establecer la demanda de población para el museo de sitio proyectado, estableceremos un promedio de visitantes usando estadísticas existentes según la tipología de edificación.



- Asistencia anual a los principales museos de Lima Metropolitana¹³:

Museos	2016	2017	2018	2019	2020
Museo de sitio Arturo Jiménez Borja - Puruchuco	23144	26463	30533	33821	2580
Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú	162271	205134	192198	76469	12884
Lugar de la memoria, la tolerancia y la inclusión social	-	-	-	78199	14917
Museo de Sitio Pachacamac	153117	150335	133624	165105	21232
Museo de Sitio Huaca Pucllana	116754	139647	142274	176597	31975

Tabla 17 Asistencia a museos de Lima metropolitana periodo 2016-2020.
Fuente: INEI.

- Teniendo en cuenta que el 2020 fue el inicio de las restricciones gubernamentales por la pandemia, tomamos como referente el año 2019, donde los números de visitantes mantenían un crecimiento anual en la mayoría de los museos.
- Podemos ver que el museo de Sitio Pucllana es el recinto de mayor acogida por la población, mientras que el museo de Sitio Puruchuco mantiene números modestos categorizándose entre los museos de baja recepción.
- Podemos establecer un promedio entre los museos de alto grado de acogida para obtener un promedio anual de 124'092 visitantes.
- Se proyecta que los visitantes frecuenten ir a un museo 2 veces al año, entre exhibiciones permanentes y temporales, por lo que se toma como referencia el número de asistencia semestral, obteniendo 62'046 visitantes con visita única cada 6 meses.

¹³ Estadísticas extraídas del portal Museos en línea. museos.cultura.pe/.



- Establecemos un horario de visita en una semana:

Horario	lun-vier	sábado	domingo	total
9:00am - 11:00am	300	200	300	800
11:00am - 1:00pm	300	200	300	800
1:00pm - 3:00pm	300	200	300	800
3:00pm - 5:00pm	300	200	300	800
Total				3200

Tabla 18 Horarios de asistencia.
Fuente: Elaboración propia.

- Se obtiene un promedio de visitantes semanal de 3200 personas
- 12'800 asistentes al mes.
- 76'800 asistentes de visita única por cada semestre.
- Se necesita un aforo de 300 personas como máximo para los días de mayor concurrencia.

5.4.3. Taller de artesanía especializada (aspecto experimental)

Es importante destacar que, para abordar la problemática de uso en un patrimonio arqueológico, es necesario encontrar formas de dinamizar la economía en torno a él. Para lograr esto, además de generar servicios culturales disponibles al público, la propuesta arquitectónica también debe considerar actividades económicas compatibles que sustenten el presupuesto de mantenimiento e inclusive, generen ganancias. Sin embargo, esto puede ser un verdadero desafío en el contexto museográfico y cultural actual.

En este sentido, ponemos especial interés sobre la artesanía local, un sector inspirado en los hallazgos arqueológicos y la cultura vigente alrededor del país, para la producción de todo tipo de productos artísticos como cerámicas. Esta actividad es altamente representativa de la cultura peruana, pero se caracteriza por su elaboración



artesanal, donde son pocas las marcas reconocidas que han llevado este tipo de productos a un mercado de manufactura más grande.

Bajo este contexto, los talleres especializados de artesanía son espacios dedicados a la producción de piezas de cerámica de alta calidad, mediante enseñanzas de técnicas avanzadas de elaboración. Estos talleres se enfocan en la creación de objetos únicos y personalizados, buscando explorar nuevos métodos de producción, técnicas y tendencias para buscar la innovación dentro del sector.

Además de ofrecer clases y programas de capacitación para aquellos interesados en aprender técnicas de cerámica avanzadas, estos talleres también buscan fortalecer el mercado mediante el desarrollo de artesanos con habilidades mejoradas para la creación de objetos de mayor calidad. Esto es un factor que está estrechamente relacionado con la economía y el turismo del país, ya que la producción de objetos de alta calidad puede tener un impacto positivo en ambos sectores.

Finalmente, cabe destacar que estas instalaciones no solo se limitan a la producción de objetos de alta calidad, sino servicios de restauración y reparación de objetos de cerámica antiguos o dañados para preservar su valor histórico y cultural, como también contaría con un área de ventas dedicada a la comercialización de los productos elaborados. La creación de esta área es uno de los factores necesarios para brindar al edificio su autonomía económica, ya que permite a los talleres especializados en artesanía generar ingresos a partir de la venta de sus creaciones.

Planteamiento y muestra:

Los talleres de artesanía especializada se enfocarán en la producción de artículos de venta de dos tipos, cerámicos y textiles. El objetivo principal será perfeccionar la calidad de sus productos mediante la experimentación y búsqueda de nuevos métodos de producción dentro de instalaciones equipadas con los materiales y espacios adecuados. Estos talleres contarán con un área de ventas.



Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART.13 de la NORMA A.040 del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 3m²/per para TALLERES Y LABORATORIOS.

Principales Ambientes	Coefficiente de ocupantes
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de Usos Múltiples	1.0 m ² por persona
Aulas	1.5 m ² por persona
Talleres y Laboratorios	3.0 m ² por persona
Bibliotecas	2.0 m ² por persona
Oficinas	9.5 m ² por persona

Tabla 19 Aforo de servicios educativos.
Fuente: Elaboración propia.

Demanda poblacional:

En la Región Lima, se encuentran inscritos en el RNA (Registro Nacional de Artesano) un total de 819 ceramistas, entre asociaciones y personas naturales. Debido a la presencia de artesanos que trabajan de manera informal, no es posible determinar con precisión el número exacto de profesionales en este campo.

- Lima Metropolitana conforma el 91.49% de la población de Lima región, por lo que consideramos 749 ceramistas dentro de la localidad.
- Consideramos un 12% de la población objetivo, con disponibilidad e interés en utilizar los servicios del proyecto en su fase inicial. Se proyecta una ocupación de 100 artesanos ceramistas.

Establecemos un horario de acceso a sus instalaciones:

Horario	ceramistas
9:00am - 1:00pm	50
2:00pm - 6:00pm	50
Total	100

Tabla 20 Horarios de asistencia. Fuente: Elaboración propia

Mientras que los servicios de venta dentro del área tendrían una distribución interna de ocupación con los usuarios inscritos por temporada.



5.4.4. Coworking (aspecto laboral)

Una vez establecido el enfoque cultural del edificio, es importante considerar un complemento económico rentable que permita generar ingresos suficientes para asegurar la autonomía financiera del resto de instalaciones sin fines de lucro.

Ante esto, los coworking se han vuelto una propuesta muy popular en los últimos años, especialmente entre los freelancers y pequeñas empresas que buscan una alternativa más económica y flexible a las oficinas tradicionales. Estos espacios pueden atraer a profesionales de diferentes sectores que necesiten un espacio de trabajo y que estén interesados en formar parte de una comunidad colaborativa.

Para empezar, los coworking son instalaciones compartidas que reúnen a profesionales de diferentes disciplinas que buscan trabajar en un ambiente colaborativo y flexible. Estos espacios suelen estar equipados con todas las comodidades necesarias para laborar, como salas de trabajo, salas de reuniones, áreas comunes y salas de descanso.

En el mercado local, se cuenta con más de 50 sedes que ofrecen espacios colaborativos alquiler, siendo los distritos de Miraflores, San isidro, Surco y Magdalena poseedores de más de 80% del mercado, beneficiando a los habitantes de Lima oeste. Además, el mercado de coworking está compuesto por varios formatos, donde las oficinas privadas continúan siendo el formato con mayor presencia (31%), pese al sistema colaborativo propuesto.

En este sentido, desarrollar espacios coworking en Lima este, fomenta la creación de comunidades colaborativas de trabajo en un entorno particular definido por el contexto arqueológico y el proyecto arquitectónico propuesto. Este enfoque es esencial para integrar la dimensión cultural previamente identificada en las dinámicas sociales de la ciudad de manera más coherente, permitiendo una interacción más fluida entre la población que utiliza las instalaciones del edificio y la exposición cultural que las rodea. De esta manera, se busca promover una conexión orgánica entre la comunidad y



el proyecto en su conjunto, asegurando una participación comprometida con la visión global del mismo.

Planteamiento y muestra:

Los coworking serán espacios de alquiler privado, equipado para actividades laborales individuales y colectivas. Estos espacios se proyectan con una gran sala colectiva como núcleo del servicio, que contara con cubículos privados mesas colectivas, sillones de estar, áreas de computadoras, áreas de conversación, etc. Mientras que las oficinas privadas para grupos de trabajo interesados en mantener independencia en su área de trabajo, contarán con el mismo equipo de necesidades cubiertas para un aforo reducido, además de salas de reunión y kitchenette. Las áreas de ocio y kitchenette estarán habilitadas para todos los usuarios en todos sus horarios.

Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART.6 de la NORMA A.080 del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 9.5m²/per para OFICINAS.

Demanda poblacional:

Para determinar las dimensiones necesarias del coworking, debemos evaluar la demanda de la población en el área de influencia del proyecto. Dado que se trata de un servicio ya establecido en otros distritos, nos centraremos en el distrito de Ate como base del público objetivo.

- La población del distrito de Ate es de 713'103 habitantes.

Edad	Porcentaje	Total
de 0 a 19	33.02%	33.02%
de 20 a 39	36.87%	58.08%
de 40 a 59	21.21%	
de 60 a mas	8.90%	8.90%

Tabla 21 Grupos de edades del distrito de Ate.
Fuente: Elaboración propia.

- 58.08% de 713'103 habitantes: 414'170 habitantes entre 20 y 60 años.



- Evaluamos el nivel de estudios mínimo superiores considerando una formación profesional intermedia del usuario objetivo:

Nivel de estudio	Porcentaje	Total
otros	70.74%	70.74%
Superior no universitaria incompleta	5.59%	29.26%
Superior no universitaria completa	7.14%	
Superior universitaria incompleta	6.76%	
Superior universitaria completa	8.70%	
Postgrado	1.07%	

Tabla 22 niveles de estudio del distrito de Ate
Fuente: Elaboración propia

- El 29.26% de 414'170 habitantes entre 20 y 60 años: 121'186 habitantes con estudios superiores en el distrito de Ate.
- Consideramos las carreras mejor relacionadas al uso de espacios coworking¹⁴:

Profesiones	Porcentaje	Total
Ingeniería relacionadas	8.50%	34.90%
Ciencias económicas y sociales	12.10%	
Administración de empresas	10.50%	
Marketing y Negocios internacionales	1.40%	
Arquitectura y diseño	1.60%	
Estadística y matemática	0.80%	
otros	65.10%	65.10%

Tabla 23 Tipos de profesiones del distrito de Ate.
Fuente: Elaboración propia.

- El 34.90% de 121'186 habitantes con estudios superiores: 42'293 habitantes de estudios relacionados al servicio.
- Según el último informe del INEI sobre la situación del mercado laboral en Lima Metropolitana, se observa que el 31.2% de la PEA se compone de trabajadores independientes. Considerando estos datos, podemos identificar a un total de 13,195 usuarios potenciales para nuestro espacio de coworking.

¹⁴ Datos obtenidos de: *Perú, Indicadores de Educación por Departamentos 2019*, INEI.



- Finalmente consideramos el 40% de trabajadores independientes con inclinación por el uso de espacios coworking¹⁵, trabajaremos con una población de 5'278 habitantes.
- Según estadísticas internacionales, el 40% de trabajadores independientes tiene inclinación por el uso de espacios coworking¹⁶en mercados establecidos. La propuesta trata con un sector sin precedentes de este tipo de servicio por lo que estimaremos una base de público interesado del 5%: Obteniendo un público interesado de 263 habitantes.
- Establecemos un horario de acceso a sus instalaciones para establecer el porcentaje de usuarios cubiertos:

	5 días/mes	10 días/mes	full time
horario 1	10	10	20
horario 2	10		
horario 3	10	10	
horario 4	10		
Total	40	20	20
	80		

Tabla 24 Propuesta de horarios de ingreso del coworking.
Fuente: Elaboración propia.

- En su etapa inicial, se ofrecen horarios flexibles de trabajo de lunes a viernes, sujeto a disponibilidad. Los usuarios pueden elegir trabajar hasta 20 días al mes, adaptando su horario según sus necesidades.
- El proyecto cuenta con una capacidad para 80 usuarios, lo que cubre aproximadamente el 30% de la demanda identificada.

5.4.5. Salas de Uso Múltiple SUM

Las salas de uso múltiple desempeñan un papel más concreto en el edificio, ya que el distrito carece de una sala de exposiciones lo suficientemente amplia para acoger a grandes audiencias en espectáculos de gran envergadura. Al ofrecer estas instalaciones, el edificio puede integrar estas funciones de manera articulada con el resto

¹⁵ Datos obtenidos del informe Global Coworking Unconference Conference (GCUC), 2019.

¹⁶ Datos obtenidos del informe Global Coworking Unconference Conference (GCUC), 2019.



de actividades, sumando al conjunto mayor actividad pública y mejorando su posición como centro cultural relevante en la ciudad.

Planteamiento y muestra:

La sala de Usos Múltiples (SUM) será un espacio multifuncional diseñado para albergar eventos municipales como también para todas las áreas del proyecto que requieran su uso para actividades culturales y académicas. Además, el SUM estará disponible para eventos privados. Este espacio estará compuesto por tres salas individuales, las cuales podrán ser utilizadas de manera simultánea y, además, podrán integrarse para formar un amplio salón principal, ideal para eventos de gran envergadura.

Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART. 13 de la NORMA A.040 del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 1m²/per para las SALAS DE USO MULTIPLE.

Principales Ambientes	Coefficiente de ocupantes
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de Usos Múltiples	1.0 m² por persona
Aulas	1.5 m ² por persona
Talleres y Laboratorios	3.0 m ² por persona
Bibliotecas	2.0 m ² por persona
Oficinas	9.5 m ² por persona

Tabla 25 Aforo de servicios educativos.
Fuente: NORMA A.040

Revisamos los centros de convenciones existentes en la ciudad para establecer la capacidad adecuada para eventos culturales dentro de nuestro proyecto.

Centro de convenciones	capacidad
Centro de convenciones LCC	5000
Centro de convenciones María Angola	4000
Centro de Convenciones del Hotel Westin	1500
Centro de Convenciones del Hotel Estelar Miraflores	1200
Centro de convenciones Scencia	1200
Centro de convenciones Barranco	800

Tabla 26 Capacidades de centro de convenciones en Lima Metropolitana.
Fuente: NORMA A.040

Considerando las dimensiones de nuestro terreno, proyectamos un plenario para albergar hasta 800 invitados, considerándose dentro del rango de capacidad utilizada en la ciudad.



5.4.6. Áreas de servicio

Al tratarse de un proyecto público con horarios diurnos y nocturnos el edificio contará con una cafetería, con expendio de comidas con baja complejidad de elaboración para el uso de todos los usuarios del edificio. En el caso de eventos en el SUM, este contará con su propia área de servicios. Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART. 13 de la NORMA A.070 COMERCIO del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 9.3m²/per para el ÁREA DE COCINA y 1.5m²/per para el ÁREA DE MESAS.

Cuadro N° 3. Número de ocupantes

Clasificación	Coefficiente de ocupación
Tienda independiente	
Tienda independiente en primer piso (nivel de acceso)	2.8 m ² por persona
Tienda independiente en segundo piso	5.6 m ² por persona
Tienda independiente interconectada de dos niveles	3.7 m ² por persona
Locales de expendio de comidas y bebidas	
Restaurante, cafetería (cocina)	9.3 m ² por persona
Restaurante, cafetería (área de mesas)	1.5 m ² por persona
Comida rápida, comida al paso (cocina)	9.3 m ² por persona
Comida rápida, comida al paso (área de mesas, área de atención)	1.5 m ² por persona

Tabla 27 Aforo de servicios comerciales.
Fuente: NORMA A.070.

La administración contendrá todos los departamentos administrativos del edificio: Directorio, contabilidad, oficinas de dirección, área de inscripción, archivos y tópicos.

Para el cálculo de aforo nos basamos en el ART.6 de la NORMA A.080 del RNE, donde se establece un factor de ocupación de 9.5m²/per para funciones de OFICINA.

En caso de optar por ventilación natural, el área mínima de la parte de los vanos que abren para permitir la ventilación, deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.

Artículo 6 - El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m².

Artículo 7.- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.

Tabla 28 Índice de ocupación de oficinas.
Fuente: NORMA A.080.

Finalmente, los servicios generales están compuesto por todas las instalaciones mecánicas, eléctricas y sanitarias calculada por los profesionales responsables en su respectiva etapa de desarrollo.



5.4.7. Programa arquitectónico

Como conclusión del análisis de la población a servir y de los espacios que componen el proyecto, se propone el siguiente programa arquitectónico:

CAT.	GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m2	UNIDADES	TOTAL
ÁREA DE EXPOSICIÓN	VESTÍBULO	HALL PRINCIPAL	130	1m2/per	130	1	130
		RECEPCIÓN	-	1m2/per	21	1	21
		SS.HH DAMAS Y CABALLEROS	-	-	51	1	51
		SUBTOTAL	130				202
	SUM	PREFUNCION	135	1m2/per	135	1	135
		PLENARIO	286	3m2/per	857	1	857
		ÁREA SERVICIOS (COCINA. LAVADOS)	13	10m2/per	135	1	100
		DEPÓSITOS	-	-	50	1	50
		SS.HH DAMAS Y CABALLEROS	-	-	70	1	70
		SUBTOTAL	434				1212
	MUSEO DE SITIO	RECEPCIÓN + HALL	90	1m2/per	90	1	90
		SALAS PERMANENTES	283	3m2/per	850	1	850
		SALAS TEMPORALES	60	3m2/per	185	1	185
		SS HH DAMAS Y CABALLEROS	-	-	20	1	20
DEPÓSITOS		-	-	20	1	20	
	SUBTOTAL	433				1165	
ÁREA DE FORMACIÓN	BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	RECEPCIÓN + HALL	30	1m2/per	30	1	30
		SALA DE ESTUDIO	23	4.5m2/per	105	1	105
		SECCIÓN ARQUEOLOGÍA	12	10m2/per	120	1	120
		SECCIÓN HISTORIA	15	10m2/per	95	1	95
		BIBLIOTECA VIRTUAL	9	10m2/per	90	1	90
		DEPÓSITOS	-	-	25	1	25
		SS HH DAMAS Y CABALLEROS	-	-	70	1	70
		SUBTOTAL	89				535
	TALLER DE ARTESANÍA	RECEPCIÓN	45	1m2/per	45	1	45
		ÁREA DE TRABAJO 01	75	3m2/per	225	1	225
		ÁREA DE TRABAJO 02	30	3m2/per	92	1	92
		ÁREA DE VENTAS	200	1m2/per	200	1	200
		DEPÓSITOS 01, 02 Y 03	-	-	23	1	23
SS HH DAMAS Y CABALLEROS		-	-	65	1	65	
	SUBTOTAL	305				650	

Tabla 29 Programa arquitectónico.
Fuente: Diseño propio



CAT.	GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m2	UNIDADES	TOTAL	
ÁREA DE FORMACIÓN	COWORKING	RECEPCIÓN	85	1m2/per.	85	1	85	
		SALAS COLECTIVAS	43	9.5m2/per.	410	1	410	
		OFICINAS PRIVADAS	8	# asientos	20	1	20	
		SALAS DE REUNIÓN	6	# asientos	15	2	30	
		KITCHENETTE	-	-	65	1	65	
		SS.HH DAMAS Y CABALLEROS	-	-	70	1	70	
		TERRAZA	-	-	65	1	65	
		SUBTOTAL		142				745
SERVICIOS	CAFETERÍA	ÁREA DE MESAS	63	1.5m2/per.	95	1	100	
		ATENCIÓN BARRA	3	9.3m2/per.	30	1	30	
		COCINA	2	9.3m2/per.	25	1	25	
		SUBTOTAL		68				155
	ÁREA INVESTIGACIÓN	OFICINA	1	9.5m2/per.	14	1	14	
		LABORATORIO	2	9.5m2/per.	22	1	22	
		ÁREA DE TRABAJO	13	3m2/per.	40	1	40	
		DEPOSITO ANTROPOLOGÍA	-	-	25	1	25	
		DEPOSITO TEXTILES	-	-	27	1	27	
		DEPOSITO CERÁMICOS	-	-	34	1	34	
		SUBTOTAL		16				162
	ADMIN.	RECEPCIÓN	2	# asientos	25	1	25	
		TÓPICO	-	-	20	1	20	
		DIRECTORIO	2	9.5m2/per.	25	1	25	
		SALA DE REUNIONES	15	# asientos	32	1	32	
CONTABILIDAD		5	9.5m2/per.	50	1	50		
OFICINA DE DIRECCIÓN COMERCIAL		3	9.5m2/per.	35	1	35		
OFICINA DE RELACIONES PUBLICAS		2	9.5m2/per.	23	1	23		
OFICINA DE IMAGEN INSTITUCIONAL		2	9.5m2/per.	25	1	25		
KITCHENETTE		-	-	10	1	10		
SEGURIDAD		-	-	13	1	13		
ARCHIVO		-	-	10	1	10		
SS.HH DAMAS Y CABALLEROS		-	-	35	1	40		
	SUBTOTAL		31				308	
SERVICIOS GENERALES	CUARTO MECÁNICO	-	-	60	1	60		
	CISTERNA AC	-	-	20	1	20		
	CISTERNA AI	-	-	40	1	40		
	SUBESTACIÓN	-	-	12	1	12		
	GRUPO ELECTRÓGENO	-	-	25	1	25		
	CUARTO DE RESIDUOS	-	-	12	1	12		
	TALLER MECÁNICO	-	-	55	1	55		
	SUBTOTAL						224	

Tabla 30 Programa arquitectónico.
Fuente: Diseño propio



CAT.	GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m2	UNIDADES	TOTAL
SERVICIOS	ESTACIONA.	ESTACIONAMIENTO ADMINISTRATIVO	-	-	630	1	630
		SS.HH ADMINISTRATIVO	-	-	55	1	55
		ESTACIONAMIENTO BICICLETAS	-	-	35	1	35
		DEPOSITO	-	-	8	1	8
		ESTACIONAMIENTO PUBLICO S1	-	-	1450	1	1450
		ESTACIONAMIENTO PUBLICO S2	-	-	850	1	850
		SS.HH PUBLICO	-	-	18	1	18
		ESTACIONAMIENTO BICICLETAS	-	-	28	1	28
		SUBTOTAL					
CAT.	GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m2	UNIDADES	TOTAL
			1648				8432
CIRCULACIÓN Y MUROS 30%						30%	2529.6
TOTAL CONSTRUIDO							10961.6
ÁREA DEL TERRENO							7613.32
ÁREA LIBRE						60%	4613.32

Tabla 31 Programa arquitectónico.
Fuente: Diseño propio



6. CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

- Concepción urbana, contextual y espacial
- Concepción volumétrica y espacial
- Funcionalidad
- Materialidad
- Aspecto tecnológico
- Imagen y significado
- Memoria descriptiva



6.8.2. Memoria descriptiva de seguridad

6.8.2.1. Generalidades

Este apartado detalla los factores de seguridad necesarios para asegurar la integridad del usuario dentro de las instalaciones del proyecto, esto se cumple ante una situación de riesgo que exija la evacuación hacia exteriores o aislamiento del usuario en zonas seguras dependiendo del grado del siniestro.

6.8.3. Memoria de evacuación

El objetivo del sistema de evacuación es de ofrecer a los eventuales ocupantes del edificio, medios confiables de salida en casos de emergencia (sismos, incendios u otras eventualidades) considerando el riesgo y carga de ocupantes de la edificación.

El presente planteamiento del sistema de evacuación y la concepción del diseño en general está de acuerdo a:

- Las normas vigentes de la Norma A-010 a A.130 del R.N.E. (Seguridad C.I.) Reglamento Nacional de Edificaciones y Ordenanzas vigentes de la Municipalidad
- Norma Técnica Peruana (Señalización) Norma Indecopi 399.010, 399.012, 399.009 (señales de evacuación)
- Norma Técnica Peruana (Extintores) 350.043-1
- Códigos de la National Fire Protection Association.
- Norma NFPA 101 (Seguridad Humana)

FUNDAMENTO DE DISEÑO

Se considera que el EDIFICIO es seguro debido que garantiza la evacuación a través de 02 escalera con vestíbulo previo, 01 escalera abierta y 02 escaleras sin vestíbulo



previo en los estacionamientos, se ha previsto que cuente con un diseño y equipamiento con niveles de seguridad normados.

Las escaleras de escape cuentan con 1.20m de ancho con excepción de la escalera de emergencia del PLENARIO, con un ancho de 2.40m. Poseen pasamanos de 1.5" de diámetro, son incombustibles, están provistas de puertas a prueba de fuego y humo y la escalera está diseñada a prueba de fuego y humo por más de 02 horas

El edificio contará con un centro de control que permite vigilar los accesos, comportamiento de los equipos electromecánicos y controlar las funciones de seguridad contra incendio del edificio en general.

Se cubrirán las siguientes áreas:

- Circuito en espacios de ingreso exterior, hall de ingreso y áreas disponibles al público,
- Las estaciones manuales de alarma ubicadas según el proyecto de seguridad.
- Todas los ambientes y hall de ascensores deberán contar con detectores de humo óptico e incremento de temperatura que funcionan sobre la base de una detección continua y repetitiva de humo y calor, al producirse una situación de emergencia se activará una alarma en el tablero de control.

USO DE LA EDIFICACIÓN Y TIPO DE RIESGO

El proyecto será considerado como uso SERVICIOS COMUNALES - EDUCACIÓN, y todos los cálculos serán de acuerdo al uso y deberá clasificarse como de RIESGO ORDINARIO -MODERADO, de acuerdo a la clasificación de riesgos de la NFPA (National Fire Protection Association).



CARGAS DE OCUPACIÓN (AFORO)

Entendiendo como aforo a la cantidad máxima de personas que pueden ocupar un ambiente, este se evaluara según su la función brindada, de acuerdo a la Norma A.130 subCap1. Art3. Esto servirá como base para los cálculos de anchos mínimos de evacuación.

AFORO DE EXPOSICIÓN

Según la tabla, el AFORO total del área de exposición es de 867 personas:

GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m2	UNIDADES	TOTAL
SUM	PREFUNCION	135	1m2/per.	135	1	135
	PLENARIO	286	3m2/per.	857	1	857
	ÁREA SERVICIOS (COCINA, LAVADOS)	13	10m2/per.	135	1	100
MUSEO DE SITIO	RECEPCIÓN + HALL	90	1m2/per.	90	1	90
	SALAS PERMANENTES	283	3m2/per.	850	1	850
	SALAS TEMPORALES	60	3m2/per.	185	1	185

Tabla 39 Aforo de exposición.

Fuente: Diseño propio.

AFORO DE FORMACIÓN

Según la tabla, el AFORO total del área de formación es de 575 personas:

GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m2	UNIDADES	TOTAL
BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	RECEPCIÓN + HALL	30	1m2/per.	30	1	30
	SALA DE ESTUDIO	23	4.5m2/per.	105	1	105
	SECCIÓN ARQUEOLOGÍA	12	10m2/per.	120	1	120
	SECCIÓN HISTORIA	15	10m2/per.	95	1	95
	BIBLIOTECA VIRTUAL	9	10m2/per.	90	1	90
TALLER DE ARTESANÍA	RECEPCIÓN	45	1m2/per.	45	1	45
	ÁREA DE TRABAJO 01	75	3m2/per.	225	1	225
	ÁREA DE TRABAJO 02	30	3m2/per.	92	1	92
	ÁREA DE VENTAS	200	1m2/per.	200	1	200
COWORKING	RECEPCIÓN	85	1m2/per.	85	1	85
	SALAS COLECTIVAS	43	9.5m2/per.	410	1	410
	OFICINAS PRIVADAS	8	# asientos	20	1	20

Tabla 40 Aforo de áreas de formación.

Fuente: Diseño propio.



AFORO DE SERVICIOS

Según la tabla, el AFORO total del área de servicios es de 115 personas:

GRUPOS	AMBIENTES	AFORO	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	ÁREA m ²	UNIDADES	TOTAL
CAFETERÍA	ÁREA DE MESAS	63	1.5m ² /per.	95	1	100
	ATENCIÓN BARRA	3	9.3m ² /per.	30	1	30
	COCINA	2	9.3m ² /per.	25	1	25
ÁREA INVESTIGACIÓN	OFICINA	1	9.5m ² /per.	14	1	14
	LABORATORIO	2	9.5m ² /per.	22	1	22
	ÁREA DE TRABAJO	13	3m ² /per.	40	1	40
ADMIN.	RECEPCIÓN	2	# asientos	25	1	25
	TÓPICO	2	-	20	1	20
	DIRECTORIO	2	9.5m ² /per.	25	1	25
	SALA DE REUNIONES	15	# asientos	32	1	32
	CONTABILIDAD	5	9.5m ² /per.	50	1	50
	OFICINA DE DIRECCIÓN COMERCIAL	3	9.5m ² /per.	35	1	35
	OFICINA DE RELACIONES PUBLICAS	2	9.5m ² /per.	23	1	23

Tabla 41 Aforo de áreas de servicio.
Fuente: Diseño propio.

MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los medios de evacuación son todos los componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

En los pasajes de circulación y escaleras, no existirá ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas y las escaleras funcionarán como áreas de refugio definidos por barreras contra fuego y humos.

Los medios de evacuación en el proyecto tendrán las siguientes características:

PASAJES DE EVACUACIÓN

Se consideran pasajes de evacuación a todas las rutas que se tomarán durante la evacuación, serán determinadas en los planos y contarán con las siguientes condiciones:



El ancho libre de los pasajes de circulación común serán de mínimo 1.20 mt, según el A-130, artículo 22, en el proyecto además se está considerando los pasajes de evacuación de hasta 2.40m en algunos casos.

El ancho libre de los tramos de escaleras será de mínimo 1.20 mt. según el A-010.

ESCALERA DE ESCAPE

El edificio contempla 05 escaleras de evacuación cuyos diseños están sustentados en el cálculo realizado según RNE A-010. Artículo 26b:

- Escalera de evacuación 01: Cerrada con vestíbulo previo (talleres, coworking y biblioteca).
- Escalera de evacuación 02: Abierta con vestíbulo previo (plenario e investigación).
- Escalera de evacuación 03: Cerrada sin vestíbulo previo (Estacionamiento administrativo).
- Escalera de evacuación 04 y 05: Cerrada sin vestíbulo previo (Estacionamiento público)

Además, tendrán las siguientes características:

- Con salidas directas hacia la calle
- La caja de la escalera será protegida por muros cerrados al exterior, Los materiales de cerramiento de las escaleras, serán con placas de concreto totalmente incombustibles, con una resistencia al fuego de más de 2 horas.
- En el caso de escaleras cerradas no tendrán otra abertura más que las puertas de acceso.
- Son continuas hasta al último piso, entregando a ambientes que conducen a patios despejados y de ahí a la vía pública.



PUERTAS DE ESCAPE

Las puertas de escape del Edificio tendrán las siguientes condiciones:

Las puertas de la escalera de evacuación tendrán un ancho libre mínimo medido entre las paredes del vano de 1.00 m, según el A-130.

Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación de apertura desde el interior accionadas por simple empuje.

Las puertas de evacuación serán de tipo cortafuego, metálica con cierra puertas, Listadas y barra antipánico cuando las mismas sirvan a más de 50 personas.

Contarán con los siguientes dispositivos:

- Brazo cierra puertas: toda puerta que forme parte de un cerramiento contrafuego incluyendo ingresos a escaleras de evacuación, deberá contar con un brazo cierra puertas aprobado para uso en puertas cortafuego.
- Iluminación de emergencia.
- Señalización de escape.
- Las Puertas Cortafuego tendrán una resistencia equivalente a $\frac{3}{4}$ de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve y son a prueba de humo. Sólo se aceptarán puertas aprobadas y certificadas (listadas) para uso cortafuego. Todos los dispositivos, como marcos, bisagras cierra puertas, manija cerradura o barra antipánico que se utilizan en estas puertas cuentan con una certificación de aprobación para uso en puertas cortafuego, de la misma resistencia de la puerta a la cual sirven.

De acuerdo a la norma A.130, se establecen factores de cálculo para el ancho mínimo reglamentario en puertas circulación y escaleras:



SÓTANO 02									
RUTA	MAYOR LONGITUD	PUERTAS/CIRCULACIÓN				ESCALERAS			
		FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.	FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.
Esc. N°4	49.07	0.005m/per	60	0.30m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	60	0.48m(1.20m)	1.20m
Esc. N°5	45.54	0.005m/per	60	0.30m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	60	0.48m(1.20m)	1.20m
SÓTANO 01									
RUTA	MAYOR LONGITUD	PUERTAS/CIRCULACIÓN				ESCALERAS			
		FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.	FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.
Esc. N°1	57.8	0.005m/per	131	0.66m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	131	1.05(1.20m)	1.20m
Esc. N°2	51.5	0.005m/per	150	0.75m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	150	1.20m	1.20m
Esc. N°3	60	0.005m/per	88	0.44m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	88	0.70m(1.00m)	1.20m
Esc. N°4	57.8	0.005m/per	85	0.43m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	85	0.68m(1.00m)	1.20m
Esc. N°5	31.8	0.005m/per	76	0.38m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	76	0.61m(1.00m)	1.20m
NIVEL 01									
RUTA	MAYOR LONGITUD	PUERTAS/CIRCULACIÓN				ESCALERAS			
		FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.	FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.
Esc. N°1	-	0.005m/per	-	-	1.00m/1.20m	0.008m/per	-	-	1.20m
Esc. N°2	-	0.005m/per	-	-	1.00m/1.20m	0.008m/per	-	-	1.20m
Esc. N°3	-	0.005m/per	-	-	1.00m/1.20m	0.008m/per	-	-	1.20m
NIVEL 02									
RUTA	MAYOR LONGITUD	PUERTAS/CIRCULACIÓN				ESCALERAS			
		FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.	FACTOR	AFORO	REQUERIDA	PROY.
Esc. N°1	46.2	0.005m/per	142	0.71m(1.00m)	1.00m/1.20m	0.008m/per	142	1.14m(1.20m)	1.20m
Esc. N°2	55.9	0.005m/per	299	1.50m	2.40m/2.40m	0.008m/per	299	2.39m	2.40m
Esc. N°3	-	0.005m/per	-	-	-	0.008m/per	-	-	-

Tabla 42 Cálculo de anchos mínimos de evacuación.
Fuente: Diseño propio basado en la norma A.130

CÁLCULO DE TIEMPO DE EVACUACIÓN

Según la Norma A.130 Art. 25 los tiempos de evacuación solo son aceptados como una referencia y no como una base de cálculo sustentatorio.

$$TTE = P + D1 + D2 + (NO1 / NME(NM1))$$

Donde:

TTE = Tiempo total de evacuación

P = Número de peldaños totales.

D1 = Distancia del punto más alejado del segundo piso a escalera.



D2 = Distancia desde el punto más alejado hacia la salida más próxima a la calle.

NME = Número de módulos de las escaleras.

NO1 = Número de ocupantes.

NM1 = Número de módulos de puerta de salida.

Se evalúa la escalera de evacuación N°2 encargada de la zona del PLENARIO Y SERVICIOS, donde el aforo total que cubre la escalera es de 299 personas.

$$TTE = 27 + 55.90 + 5.40 + (299/1(2))$$

$$TTE = 238 \text{ SEGUNDOS}$$

6.8.3.1. Memoria de señalización

La cantidad de señales y los tamaños, deben tener una proporción lógica con el tipo de riesgo que protegen y la arquitectura de la misma. Las dimensiones de las señales deberán estar acordes con la NTP 399.010-1 y estar en función de la distancia de observación.

Además, se contarán con dispositivos de seguridad que faciliten y aseguren la viabilidad de la evacuación, no es necesario que dichos dispositivos cuenten con señales ni letreros, siempre y cuando se encuentren visibles en áreas comunes o de fácil acceso. Su ubicación se encuentra determinada en el plano de evacuación y señalización adjuntos.

Estos equipos serán:

- Extintores portátiles
- Estaciones manuales de alarma de incendios
- Detectores de incendio
- Gabinetes de agua contra incendios



- Mangueras contra Incendio
- Válvulas de uso de Bomberos ubicadas en montantes (caja escalera de evacuación)
- Puertas cortafuego de escaleras de evacuación
- Dispositivos de alarma de incendios.
- Detección y Alarma de Incendio

Extintores Portátiles

- Un extintor cada 100 m² en todas las áreas comunes menos estacionamientos.
- Compuesto de polvo químico seco (ABC) en todas las áreas (PQS) de 6 Kg.
- Se distribuirán según normativa.

Las áreas comunes estarán provistas de señalización a lo largo del recorrido, así como en cada medio de evacuación, de acuerdo con la NTP 399-010-1, para su fácil identificación; además de cumplir con las siguientes condiciones:

- Las puertas que formen parte de la ruta de evacuación en sótano deberán estar señalizadas con la palabra SALIDA, de acuerdo a NTP 399-010-1.
- En cada lugar donde la continuidad de la ruta de evacuación no sea visible, se deberá colocar señales direccionales de salida.
- Se colocará una señal de NO USAR EN CASOS DE EMERGENCIA en cada uno de los ascensores, ya que no son considerados como medios de evacuación.
- Cada señal deberá tener una ubicación tamaño y color distintivo y diseño que sea fácilmente visible y que contraste con la decoración.
- Las señales deberán ser instaladas a una altura que permita su fácil visualización.
- Las señales deberán tener un nivel de iluminación natural o artificial igual a 50 lux.



- El sistema de señalización deberá funcionar en forma continua o en cualquier momento que se active la alarma del edificio.
- Todos los medios de evacuación deberán ser provistos de iluminación de emergencia que garanticen un periodo de 1 ½ hora en el caso de un corte de fluido eléctrico y deberán cumplir con las siguientes condiciones:
- Asegurar un nivel de iluminación mínimo de 10 lux medidos en el nivel del suelo.
- En el caso de transferencia de energía automática, el tiempo máximo de demora deberá ser de 10 segundos.
- La iluminación de emergencia deberá ser diseñada e instalada de manera que si falla una bombilla no deje áreas en completa oscuridad.
- Las conexiones deberán ser hechas de acuerdo al CNE Tomo V Art. 7.1.2.1
- El sistema deberá ser alimentado por un circuito que alimente normalmente el alumbrado en el área y estar conectado antes que cualquier interruptor local, de modo que se asegure que ante la falta de energía en el área se enciendan las luces.

6.8.3.2. Conclusiones y recomendaciones

Además de garantizar la seguridad en las edificaciones y adaptar el plan de evacuación según el aforo y las funciones del edificio, es fundamental considerar que las estrategias de prevención de incendios pueden ser extendidas para abordar otros riesgos, como los sismos. Esto sugiere la importancia de tener un enfoque integral en la seguridad operativa de los edificios, no solo centrándose en un tipo específico de amenaza.

Para mantener la eficiencia de seguridad detallada, se recomienda nunca traspasar el aforo calculado en esta memoria, además de asegurar el mantenimiento de uso de todos los elementos descritos.



6.8.4. Memoria descriptiva estructuras

6.8.4.1. Generalidades

La memoria descriptiva comprende el apartado estructural del proyecto en cuestión "Centro de la Preservación arqueológica y desarrollo social Puruchuco", con un área de terreno de 7750 m² y ubicado en el distrito de Ate en la ciudad de Lima.

El objetivo principal de este campo es definir criterios de diseño para los elementos estructurales que aseguren una distribución adecuada de cargas, así como de interactuar con la arquitectura propuesta de manera limpia sin afectar la una de la otra, con especial énfasis en la resistencia frente a movimientos telúricos. Se busca una solución estructural óptima que garantice la seguridad de los usuarios y permita una eficiente distribución.

Este objetivo incluye proporcionar una descripción concisa de la estructura adoptada y los criterios empleados en el diseño de los elementos estructurales, enfocándose en la eficiencia espacial conseguida del proyecto integral.

6.8.4.2. Descripción del proyecto

El proyecto está desarrollado por un conjunto de bloques entrelazados tanto horizontal como verticalmente, este conjunto está separado por tres edificios independientes estructuralmente mediante una junta sísmica. Su punto más alto es de 14.16 metros de altura alcanzando dos niveles.

El **sistema estructural** utilizado en los niveles SÓTANO 02, SÓTANO 01 y NIVEL 01 está conformado por PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO (vigas, columnas y placas), mientras que el NIVEL 02 comprende PÓRTICOS DE ACERO ESPECIALES RESISTENTES A MOMENTOS (SMF). El desarrollo de este sistema constructivo se desarrolló en base a los planos de arquitectura en paralelo.



*Los muros de tapial propuestos no trabajan estructuralmente, sus especificaciones y medidas se desenvuelven alrededor de su propia rigidez y en algunos casos, empalmadas a elementos estructurales.

La cimentación está compuesta por zapatas aisladas, corridas y vigas de cimentación de concreto armado, además de cimientos corridos de concreto simple y sobre cimientos de concreto pigmentado.

Las losas tendrán un espesor de 30cm y 25cm distribuidos en losas aligeradas y losas macizas de concreto armado según el análisis estructural realizado más adelante.

En resumen, el proyecto propone una estructura de concreto armado aperticado dividido en 5 volúmenes, estos sostienen una estructura enteramente metálica y más ligera que conforma todo el NIVEL 02.

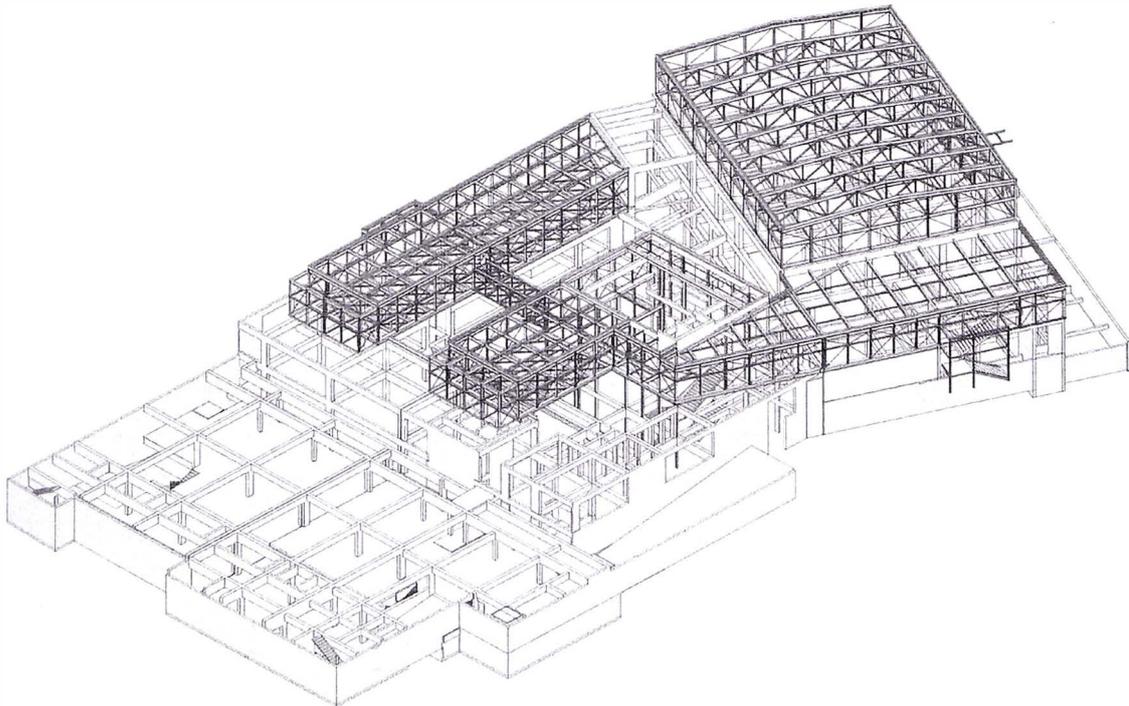


Ilustración 127 diseño estructural del proyecto, sistema mixto.
Fuente: Elaboración propia.



6.8.4.3. Diseño de elementos estructurales

*Cimentación:

La cimentación está constituida por zapatas aisladas, zapatas combinadas y cimientos corridos utilizados según la profundidad de cimentación y capacidad portante del suelo. Para el diseño de la cimentación se usó como referencia al estudio de microzonificación sísmica de CISMID²⁰ donde nos da una capacidad portante de suelo de 2.00 Kg/cm² - 4.00 Kg/cm², considerando asumir el 3.0 Kg/cm², teniendo en cuenta una profundidad mínima de cimentación de -1.20 m, para las zapatas aisladas. Se requiere estudio de mecánica de suelos.

La resistencia del concreto para cimentación será:

- Zapatas aisladas $f^c=210$ kg/cm².
- Cisterna y cuarto de bombas. $f^c=210$ kg/cm².
- Subestación y grupo de electrógeno. $f^c =245$ kg/cm².
- Profundidad de Cimentación: 1.20 m. (Según proyectos referenciales)
- Capacidad Admisible: 8 kg/cm² (Según proyectos referenciales)

*Juntas estructurales:

En el planteamiento general de la Edificación, se han considerado juntas sísmicas dada las características de la edificación, para evitar los efectos de desplazamientos y contracción.

*Albañilería confinada:

Los muros de albañilería confinada, sirven de elementos que demarcan los diferentes ambientes, pero no son considerados como elementos portantes, encontrándose

²⁰ Elaboración de estudios territoriales para la incorporación del análisis de la gestión de riesgos, (2014), CISMID. Zona 1: gravas de compacidad media a densa y a las formaciones rocosas con diferentes grados de fractura miento



liberados de los pórticos estructurales. Estos serán de ladrillo hueco, concreto caravista y tapial distribuidos según la propuesta de materialidad del diseño arquitectónico.

*Estructura de pórticos de concreto armado:

Los elementos estructurales se han diseñado, considerando los principios de la mecánica y la resistencia de los materiales, realizando las combinaciones de Carga Muerta, Carga Viva y Cargas de sismo, de acuerdo a las estipulaciones dadas en las Normas Técnicas del reglamento Nacional de Edificaciones:

- Normas de cargas E-020.
- Normas de Diseño Sismo Resistente E-030.
- Suelos y cimentaciones E-050.
- Norma de Concreto armado E-060.
- Albañilería E-070.
- Estructuras de acero E-090.
- Tierra reforzada E-080.

El análisis sísmico se ha realizado considerando el tipo y uso del suelo, de acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, para la estimación de la fuerza cortante total en la base de la edificación. Según esto, los parámetros de diseño adoptados son:

- Cemento: Cemento Tipo I
- Elementos Estructurales: Concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
- Losa Aligerada (H=.25): 350 kg/m^2
- Resistencia a la Compresión: $f'm = 45 \text{ kg/cm}^2$
- Unidades de Albañilería: Tipo IV de (9x13x24)
- Mortero: 1:4 (cemento: arena)



*Cargas de diseño:

Carga muerta (D): Conformado por el peso propio de los elementos estructurales: losas, vigas, placas y columnas. Considerando peso adicional de:

- Concreto armado: 2,400 kg/m³
- Concreto Ciclópeo: 2,300 kg/m³
- Albañilería: 1,800 kg/m³
- Acabado de piso: 100 kg/m²
- Profundidad de Cimentación: 1.20 m. (Según proyectos referenciales)
- Capacidad Admisible: 8 kg/cm² (Según proyectos referenciales)

Carga Viva (L): Es lo que se produce por el peso de los ocupantes, los muebles, los equipos y otros componentes versátiles que en conjunto reciben el nombre de sobrecarga.

Techo de SÓTANO 01:

- Sobrecarga biblioteca especializada: 750Kg/m² máx.
- Sobrecarga Hall principal: 500Kg/m² máx.
- Sobrecarga museo: 500Kg/m² máx.
- Sobrecarga Taller de cerámica: 500Kg/m² máx.
- Sobrecarga cafetería: 400Kg/m² máx.
- Sobrecarga espacio de ventas: 500Kg/m² máx.
- Sobrecarga administración: 400Kg/m² máx.

Sobrecarga techo NIVEL 01:

- Sobrecarga coworking: 400Kg/m² máx.
- Sobrecarga plenario: 500Kg/m² máx.

Profundidad de Cimentación: 1.20 m. (Según proyectos referenciales)

Capacidad Admisible: 8 kg/cm² (Según proyectos referenciales)

6.8.4.4. Análisis sismorresistente

El proyecto es desarrollado en tres grandes bloques que se someterán al análisis sísmico estático independiente uno del otro.

La norma establece requisitos mínimos para que las edificaciones tengan un adecuado comportamiento sísmico con el fin de reducir el riesgo de pérdidas de vidas y daños materiales, además de posibilitar que las edificaciones esenciales puedan seguir funcionando durante y después del sismo.

El proyecto y la construcción de edificaciones se desarrollaron con la finalidad de garantizar un comportamiento que haga posible:

- Resistir sismos leves sin daños.
- Resistir sismos moderados considerando la posibilidad de daños estructurales leves.
- Resistir sismos severos con posibilidad de daños estructurales importantes, evitando el colapso de la edificación.

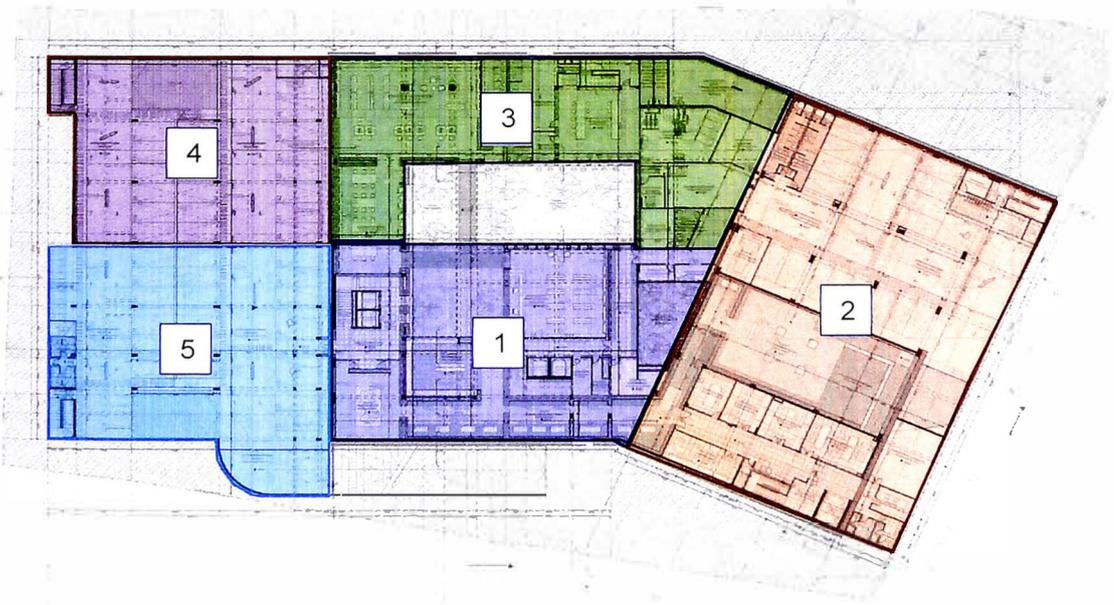


Ilustración 128 demarcación de bloques independientes estructuralmente.
Fuente: Elaboración propia



Para el análisis sísmico se aplicará el Método Estático, de acuerdo a la norma técnica sismo resistente E.030:

$$V = Z.U.S.C.P/R_d$$

V: Fuerza cortante basal

Z: Zonificación

S: Parámetros de suelo

U: Factor de uso

R_d: Coeficiente de reducción

P: Carga del edificio

R: Coeficiente de deductibilidad del material

Factor de zona:

Para el factor de zona (Z) según su ubicación;

Proyecto ubicado dentro de la ZONA 4.

Por lo que, Z=0.45



Coeficiente de uso:

Para el coeficiente de uso (U), según la norma E.030: En este caso se trata de un edificio que contiene un museo y biblioteca, además de poder albergar gran cantidad de personas.

Por lo que,

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonio valiosos como museos y bibliotecas.	1.3
	También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	



Edificio de categoría B; $U=1.3$

Parámetros de suelo:

Para hallar el factor de suelo (S):

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z _A	0,80	1,00	1,05	1,10
Z _B	0,80	1,00	1,15	1,20
Z _C	0,80	1,00	1,20	1,40
Z _D	0,80	1,00	1,60	2,00

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Para hallar el factor del suelo se necesita conocer el perfil del suelo del terreno; en este caso CISMID registro una velocidad de propagación de ondas de corte de 800m/s, lo que lo ubica en el Perfil tipo S₁: Roca o suelos muy rígidos.

Ubicando estos datos obtenemos:

$$S=1.00; T_p=0.40; T_L=2.50$$

Factor de amplificación sísmica:

Para hallar el factor de amplificación sísmica (C):

$$C = 2.50 \quad \text{si; } T < T_p$$

$$C = 2.5 (T_p/T) \quad \text{si; } T_p < T < T_L$$

$$C=2.5 (T_p \cdot T_L/T^2) \quad \text{si; } T > T_L$$

Además:

$$T = h_n / C_t$$

Donde:

T: periodo fundamental de vibración

T_p: Período que define la plataforma del factor C.

T_L: Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante

h_n: Altura total del edificio en metros.

C_t: factor según características de diseño estructural



Según las características del diseño estructural cuyos elementos son pórticos de concreto armado con muros en cajas de escaleras además de tener pórticos de acero arriostrado en el 2do nivel, seleccionamos $C_t = 45$. Finalmente tenemos:

Bloque 01:

$$T = h_n / C_t = 9.4/45$$

$$T = 0.209; T < T_p$$

$$C = 2.50$$

Bloque 02:

$$T = h_n / C_t = 14.16/45$$

$$T = 0.315; T < T_p$$

$$C = 2.50$$

Bloque 03:

$$T = h_n / C_t = 9.40/45$$

$$T = 0.209; T < T_p$$

$$C = 2.50$$

Bloque 04:

$$T = h_n / C_t = 7.20/45$$

$$T = 0.16; T < T_p$$

$$C = 2.50$$

Bloque 05:

$$T = h_n / C_t = 7.20/45$$

$$T = 0.16; T < T_p$$

$$C = 2.50$$



Carga del edificio:

Para hallar el peso total de la edificación debemos considerar las cargas vivas (CV) y cargas muertas (CM) de todo el edificio de acuerdo a la norma E.030 del RNE. Tenemos presente que para edificios de categoría A y B se considera solo el 50% de la CV, en azoteas y techos el 25% de la CV y en depósitos el 80% de la CV:

$$P = (CM + 50\% CV) (\# \text{ de pisos}) (\text{área})$$

Para fines de cálculo asumimos una CM promedio de 1100kg/m2 considerando el peso de la tabiquería de tapial.

BLOQUE	NIVEL	CM Kg/m2	ESPACIO	CV Kg/m2	(50%CV)	ÁREA	SUBTOTAL	TOTAL
BLOQUE 01	CARGA SOBRE SÓTANO 01	1100	TALLER - ventas	500	250	104.92	141642	714725.5
		1100	Cafetería	400	200	197.99	257387	
		1100	GENERAL - sala	400	200	140.36	182468	
		1100	GENERAL - baños	300	150	54.51	68137.5	
		1100	GENERAL - corredor	400	200	50.07	65091	
	CARGA SOBRE NIVEL 01	1100	COWORK - corredores	400	200	180.13	234169	543864.25
		1100	COWORK - oficinas	250	125	158.65	194346.25	
		1100	PLENARIO - corredores	400	200	88.73	115349	
	CARGA SOBRE NIVEL 02	1100	TECHOS	100	50	482.98	555427	555427
	TOTAL							

BLOQUE 02	CARGA SOBRE SÓTANO 01	1100	ADMI - corredores	400	200	42.58	55354	1393615.5
		1100	ADMI - baños	250	125	38.74	47456.5	
		1100	ADMI - oficinas	250	125	250	306250	
		1100	MUSEO - salas	400	200	757.35	984555	
	CARGA SOBRE NIVEL 01	1100	PLENARIO - corredores	500	250	92.26	124551	1471715
		1100	PLENARIO - salas	400	200	863	1121900	
		1100	PLENARIO - servicio	400	200	108.03	140439	
		1100	PLENARIO - baños	300	150	67.86	84825	
	CARGA SOBRE NIVEL 02	1100	TECHOS	100	50	1249.56	1436994	1436994
	TOTAL							



BLOQUE 03	CARGA SOBRE SÓTANO 01	1100	TALLER - sala	350	175	327.06	417001.5	1083325.5
		1100	TALLER - ventas	500	250	257.81	348043.5	
		1100	TALLER - corredores	400	200	68.18	88634	
		1100	TALLER - baños	300	150	102.62	128275	
		1100	MUSEO - corredores	500	250	75.09	101371.5	
	CARGA SOBRE NIVEL 01	1100	COWORK - baños	250	125	79.32	97167	642022.5
		1100	COWORK - oficinas	250	125	444.78	544855.5	
CARGA SOBRE NIVEL 02	1100	TECHOS	100	50	495.78	570147	570147	
TOTAL								2295495

BLOQUE 04	CARGA SOBRE SÓTANO 02	1100	estacionamientos	250	125	381.07	466810.75	466810.75
	CARGA SOBRE SÓTANO 01	1100	PLAZA PUBLICA (lugares de asamblea)	500	250	682.89	921901.5	
TOTAL								1388712.3

BLOQUE 05	CARGA SOBRE SÓTANO 02	1100	estacionamientos	250	125	527.58	646285.5	646285.5
		1100	estacionamientos - corredores	400	200	105.31	136903	136903
	CARGA SOBRE SÓTANO 01	1100	PLAZA PUBLICA (lugares de asamblea)	500	250	838.71	1132258.5	1132258.5
TOTAL								1915447

TOTAL, PROYECTO								11715996
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	----------

Tabla 43 Cuadro de cargas del edificio.
Fuente: Diseño propio.



Por lo que,

$$P_{\text{bloque 01}} = 1'814'016.8 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{bloque 02}} = 4'302'324.5 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{bloque 03}} = 2'295'495 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{bloque 04}} = 1'388'712.3 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{bloque 04}} = 1'915'447 \text{ Kg}$$

Para hallar el coeficiente de reducción (R) nos basamos en la siguiente formula:

$$R_d = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

Donde:

R_0 : Coeficiente básico de reducción

I_a : Factor de irregularidad en altura

I_p : Factor de irregularidad en planta

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

BLOQUE 01

$R_0=8$ (Pórticos de concreto armado y estructuras de acero con pórticos especiales resistentes a momentos SMF).

$I_a=0.9$ (Irregularidad de masa)

$I_p=0.85$ (Discontinuidad del diagrama)



Por lo que, $R = 6.12$

BLOQUE 02

$R_0=8$ (Pórticos de concreto armado y estructuras de acero con pórticos especiales resistentes a momentos SMF).

$I_a=0.9$ (Irregularidad de masa)

$I_p=0.85$ (Discontinuidad del diagrama)

Por lo que, $R = 6.12$

BLOQUE 03

$R_0=8$ (Pórticos de concreto armado y estructuras de acero con pórticos especiales resistentes a momentos SMF).

$I_a=0.9$ (Irregularidad de masa)

$I_p=0.85$ (Discontinuidad del diagrama)

Por lo que, $R = 6.12$

BLOQUE 04

$R_0=8$ (Pórticos de concreto armado y estructuras de acero con pórticos especiales resistentes a momentos SMF).

$I_a=0.9$ (Irregularidad de masa)

$I_p=0.85$ (Discontinuidad del diagrama)

Por lo que, $R = 6.12$

BLOQUE 05

$R_0=8$ (Pórticos de concreto armado y estructuras de acero con pórticos especiales resistentes a momentos SMF).

$I_a=0.9$ (Irregularidad de masa)

$I_p=0.85$ (Discontinuidad del diagrama)

Por lo que, $R = 6.12$



Finalmente calculamos la fuerza cortante (V):

Bloque 01

$$V = Z.U.S.C.P/R_d$$

$$V = (0.45)(1.3)(1)(2.50)(1'814'016.8)/(6.12)$$

$$V = 433496.66$$

Bloque 02

$$V = Z.U.S.C.P/R_d$$

$$V = (0.45)(1.3)(1)(2.50)(4'302'324.5)/(6.12)$$

$$V = 1028129.02$$

Bloque 03

$$V = Z.U.S.C.P/R_d$$

$$V = (0.45)(1.3)(1)(2.50)(2'295'495)/(6.12)$$

$$V = 548555.79$$

Bloque 04

$$V = Z.U.S.C.P/R_d$$

$$V = (0.45)(1.3)(1)(2.50)(1'388'712.3)/(6.12)$$

$$V = 331861.39$$

Bloque 05

$$V = Z.U.S.C.P/R_d$$

$$V = (0.45)(1.3)(1)(2.50)(1'915'447)/(6.12)$$

$$V = 457735.49$$



6.8.4.5. Cálculos y predimensionamientos de elementos estructurales

Cálculo de junta sísmica:

Para el cálculo de la junta de separación entre los bloques planteados se considerará que la distancia no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes, ni menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

El proyecto se ubica sobre un terreno abierto, por lo que no colinda con ningún edificio, así que solo se calculara la junta entre los bloques planteados:

Entre bloques 01 y 02:

$$S = 0.006(14.16)$$

$$S = 0.085 = 8.5\text{cm}$$

Entre bloques 01 y 03:

$$S = 0.006(9.40)$$

$$S = 0.085 = 5.7\text{cm}$$

Entre bloques 02 y 03:

$$S = 0.006(14.16)$$

$$S = 0.085 = 8.5\text{cm}$$

Predimensionamiento de placas:

Es importante destacar que se planea utilizar el sistema estructural de pórticos. Por consiguiente, se sugiere utilizar placas con un ancho de 0.25 m, con el fin de alinearlas con la anchura de los muros de contención de los sótanos.

Calculamos la longitud de la placa:

$$v = x\%V / L * t$$

Donde:

v: Esfuerzo cortante que toman las placas (comprendido entre 10 y 15 Kg/cm²)

x: Porcentaje del esfuerzo cortante que toman las placas

L: Longitud mínima de placas o muros estructurales

t: Ancho de placas (25cm)



V: corte vasal

	v	x%	V	t	L
Bloque 01	13	20%	433496.66	25	266.767
Bloque 02	13	20%	1028129.02	25	632.695
Bloque 03	13	20%	548555.79	25	337.573
Bloque 04	13	20%	331861.39	25	204.222
Bloque 05	13	20%	457735.49	25	281.683

Tabla 44 Longitudes de placa requeridas por bloque.
Fuente: Diseño propio.

A continuación, se muestra un gráfico donde se detalla la posición y la longitud de cada placa que se ha considerado para cumplir con la longitud mínima según cada Bloque en los ejes X e Y:

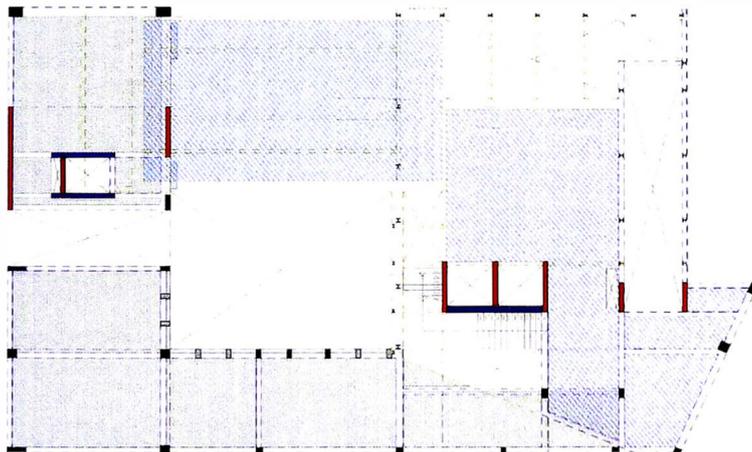


Ilustración 129 Distribución de placas bloque 01.
Fuente: Diseño propio.

Bloque 01: Eje x: $L = 3.30 + 4.90 = 7.20\text{m}$

Eje y: $L = 2.40+240+240+2.00+5.65+2.75+1.60+1.60 = 20.80\text{m}$



El bloque 01 cumple con el requerimiento mínimo de placas de 2.67 m en el sentido X e Y, el proyecto propone placas de 7.20m en el sentido X y 20.80 en el sentido Y.

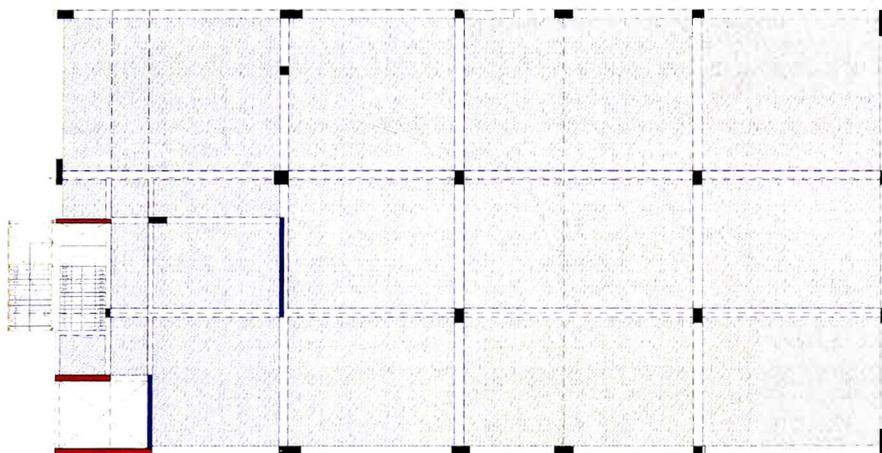


Ilustración 130 Distribución de placas bloque 02.
Fuente: Diseño propio.

Bloque 02: Eje x: $L = 4.30 + 5.85 = 10.15\text{m}$

Eje y: $L = 5.30 + 3.00 + 3.00 = 11.30\text{m}$

El bloque 02 cumple con el requerimiento mínimo de placas de 6.32 en el sentido X e Y, el proyecto propone placas de 10.15m en el sentido X y 11.30 en el sentido Y.

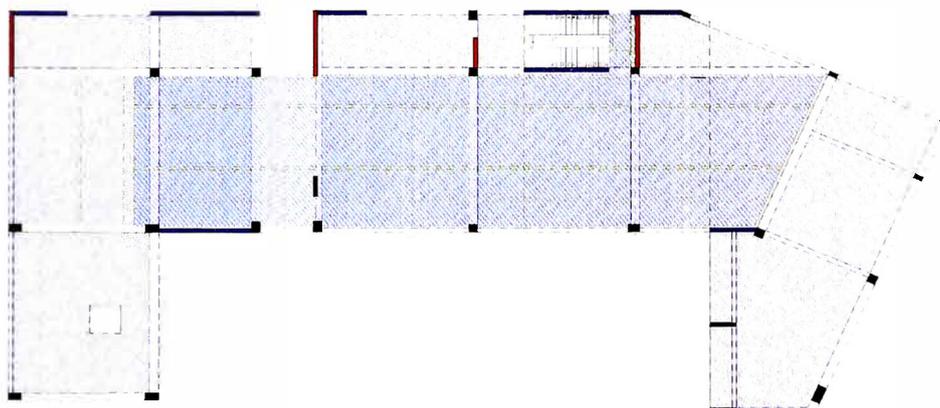


Ilustración 131 Distribución de placas bloque 03.
Fuente: Diseño propio.



Bloque 03: Eje x: $L = 3.00+6.10+2.75+5.10+4.75+4.75+2.75= 29.20\text{m}$

Eje y: $L = 3.90+3.90+1.80+3.15 = 12.75\text{m}$

El bloque 03 cumple con el requerimiento mínimo de placas de 3.38m en el sentido X e Y, el proyecto propone placas de 29.20m en el sentido X y 12.75 en el sentido Y.

Bloque 04: Eje x: $L = 3.10$

Eje y: $L = 4.80$

El bloque 04 cumple con el requerimiento mínimo de placas de 2.04 m en el sentido X e Y, el proyecto propone placas de 3.10m en el sentido X y 4.80m en el sentido Y.

Bloque 05: Eje x: $L = 3.21$

Eje y: $L = 4.80$

El bloque 05 cumple con el requerimiento mínimo de placas de 2.81 m en el sentido X e Y, el proyecto propone placas de 3.30m en el sentido X y 4.80m en el sentido Y.



Predimensionamiento de losas:

La carga de la losa depende del tipo de losa que se va usar. Para el proyecto usaremos 3 tipos de losas: metálica, aligerada en dos sentidos y la losa maciza. Según esto sabemos:

- Aligerado (1 sentido): $h=L/25$ si; CARGA < 350Kg por ancho de 25cm
- Aligerado (2 sentido): $h=(L/25)-5$ cm si; CARGA < 350Kg por ancho de 25cm
- Maciza (2 sentidos): $h=L/30$ si; 350Kg < CARGA
- Maciza (2 sentidos): $h=L/40$ si; CARGA < 350Kg
- Para luces más de 7.50m se usará losa maciza.
- Vigas chatas para regular la proporción de paños.
- Para losas cercanas a ascensores, escaleras y ductos se usará losa maciza.
- Para los techos con forma irregular se usarán losas macizas.

En el encofrado NIVEL 02 utilizaremos losas colaborantes con un espesor de 5cm de concreto y 10cm de sección metálica.

Ver distribución de losas en los planos E.02 E.03 y E.04.

Predimensionamiento de vigas de concreto:

Para el predimensionamiento de vigas, se tendrá en consideración el valor de la carga viva, según:

- Si $CV < 300$; entonces $H \geq L/12$ y $BH/2$ o $B=H/3$
- Si $300 < CV < 400$; entonces $H \geq L/11$ y $BH/2$ o $B=H/3$
- Si > 500 ; entonces $H \geq L/10$ y $BH/2$ o $B=H/3$

Donde: H: peralte de la viga / B: ancho de la viga. Para las luces mayores a 10 metros se empleará vigas metálicas o pretensadas, las cuales se calcularán con la siguiente fórmula: $H \geq L/24$ aproximadamente. Para vigas de concreto armado en volados se usará $H \geq L/5$



NOMBRE	Tipo	Longitud	FORMULA	H	B
VIGA 01	viga concreto	7.65	11	0.7	0.35
VIGA 02	viga concreto	11.6	11	1.1	0.4
VIGA 03	viga concreto	8.15	11	0.75	0.5
VIGA 04	viga concreto	8.75	11	0.9	0.5
VIGA 05	viga concreto	8.85	11	0.85	0.3
VIGA 06	viga concreto	4.9	11	0.45	0.35
VIGA 07	pretensada	11.05	16	0.75	0.35
VIGA 08	viga concreto	7.43	11	0.7	0.25
VIGA 09	viga concreto	6.7	11	0.65	0.5
VIGA 10	viga concreto	10	11	0.95	0.5
VIGA 11	viga concreto	6.9	11	0.65	0.35
VIGA 12	viga concreto	5	11	0.5	0.25
VIGA 13	viga concreto	4.9	11	0.7	0.3
VIGA 14	viga concreto	8.4	11	0.8	0.25
VIGA 15	viga volada	2.55	5	0.55	0.25
VIGA 16	viga volada	3.25	5	0.65	0.25
VIGA 17	viga concreto	8.85	11	0.85	0.35

Tabla 45 Cálculo de dimensiones de vigas.
Fuente: Diseño propio.

Predimensionamiento de vigas de acero:

Para el predimensionamiento del acero se evaluarán dos métodos de cálculo; por gráfico y por formula:

VIGA VM01: mayor Luz: 11.70m

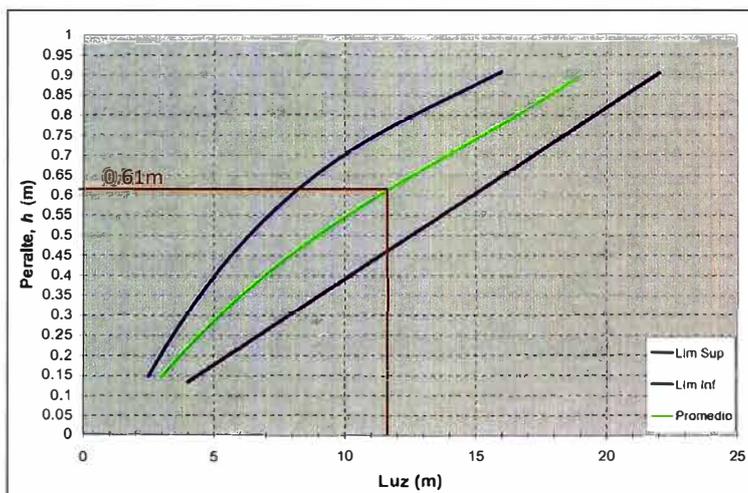


Ilustración 132 Gráfico de vigas de acero Luz x peralte.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería.



Medida mm x kg/m	Masa Lineal kg/m	d mm	b _f mm	Espesor		h mm	d' mm	Área cm ²	Eje X - X				Eje Y - Y			
				t _w mm	t _f mm				I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	Z _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	Z _y cm ³
W 630 x 66,0	66,0	525	165	8,9	11,4	502	478	83,6	34.971	1332,2	20,46	1558,0	857	103,9	3,20	166,0
W 630 x 72,0	72,0	524	207	9,0	10,9	502	478	91,6	39.969	1625,5	20,89	1755,9	1.615	166,0	4,20	244,6
W 630 x 74,0	74,0	529	166	9,7	13,6	502	478	95,1	40.969	1548,9	20,76	1804,9	1.041	125,5	3,31	200,1
W 630 x 82,0	82,0	528	209	9,6	13,3	501	477	104,5	47.569	1801,8	21,34	2058,5	2.028	194,1	4,41	302,7
W 630 x 85,0	85,0	535	166	10,3	16,5	502	478	107,7	48.453	1811,3	21,21	2099,8	1.263	152,2	3,42	241,6
W 630 x 92,0	92,0	533	209	10,2	15,6	502	478	117,6	55.157	2069,7	21,65	2369,8	2.379	227,6	4,60	354,7
W 630 x 101,0	101,0	537	210	10,9	17,4	502	470	130,0	62.198	2316,5	21,87	2640,4	2.693	256,5	4,55	400,6
W 630 x 109,0	109,0	539	211	11,6	18,8	501	469	139,7	67.226	2494,5	21,94	2847,0	2.952	279,8	4,60	437,4
W 630 x 123,0*	123,0	544	212	13,1	21,2	502	470	157,8	76.577	2815,3	22,03	3228,1	3.378	318,7	4,63	500,2
W 630 x 138,0*	138,0	549	214	14,7	23,8	501	469	177,8	87.079	3172,3	22,13	3653,3	3.904	364,8	4,89	574,5
W 610 x 82,0	82,0	599	178	10,0	12,8	573	541	105,1	56.628	1890,8	23,21	2219,9	1.210	135,9	3,39	219,0
W 610 x 92,0	92,0	603	179	10,9	15,0	573	541	118,4	65.277	2165,1	23,48	2535,8	1.442	161,1	3,49	259,3
W 610 x 101,0	101,0	603	228	10,5	14,9	573	541	130,3	77.003	2554,0	24,31	2922,7	2.951	258,8	4,76	405,0
W 610 x 113,0	113,0	608	228	11,2	17,3	573	541	145,3	88.196	2901,2	24,64	3312,9	3.426	300,5	4,88	469,7
W 610 x 125,0	125,0	612	229	11,9	19,6	573	541	160,1	99.184	3241,3	24,89	3697,3	3.933	343,5	4,96	536,3
W 610 x 140,0	140,0	617	230	13,1	22,2	573	541	179,3	112.619	3850,6	25,06	4173,1	4.515	392,6	5,02	614,0
W 610 x 153*	153,0	623	229	14,0	24,9	573	541	196,5	125.783	4038,0	25,30	4622,7	4.999	436,6	5,04	683,3
W 610 x 155,0	155,0	611	324	12,7	19,0	573	541	198,1	129.683	4241,7	25,58	4749,1	10.783	665,6	7,38	1022,6
W 610 x 174,0	174,0	616	325	14,0	21,6	573	541	222,8	147.754	4797,2	25,75	5383,3	12.374	761,5	7,45	1171,1
W 610 x 195	195,0	622	327	15,4	24,4	573	541	250,1	168.484	5417,5	25,96	6095,4	14.240	870,9	7,55	1341,0
W 610 x 217	217,0	628	328	16,5	27,7	573	541	278,4	191.395	6095,4	26,22	6868,8	16.316	994,9	7,66	1531,6

Ilustración 133 Perfiles de vigas W preestablecidos.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería.

H=61.2cm ; b=22.9cm

Calculo por fórmula: $L/20 = 11.70/20 = 0.585m$

H=59.9cm ; b=17.8cm

En este caso escogemos la menor dimensión para fines prácticos: H=59.9cm ; b=17.8cm.

VIGA VM02: mayor Luz: 5.08m

- Calculo por grafico: H=33.3cm ; b=22.9cm
- Calculo por fórmula: $H=L/20 = 5.08/20 = 25.4cm$; b=10.2cm

En este caso escogemos la menor dimensión para fines prácticos: H=25.4 ; b=10.2cm

VIGA VM03: mayor Luz: 2.56m

- Calculo por grafico: H=15.2cm ; b=15.2cm
- Calculo por fórmula: $H=L/20 = 2.56/20 = 12.8cm$; b=10cm
- En este caso escogemos la mayor dimensión para fines de diseño: H=15.2 ; b=15.2cm



VIGA VM04: mayor Luz: 9.66m

- Calculo por grafico: $H=52.5\text{cm}$; $b=16.5\text{cm}$
- Calculo por fórmula: $H=L/20 = 9.66/20 = 52.5\text{cm}$; $b=16.5\text{cm}$.
- En ambos casos se consiguen las mismas dimensiones: $H=52.5\text{cm}$; $b=16.5\text{cm}$.

En el planario se propone utilizar tijerales de 2m de altura para soportar una luz de 25m:

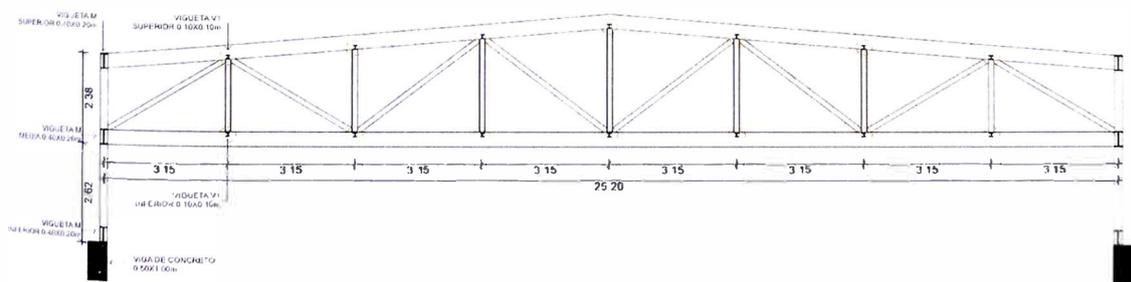
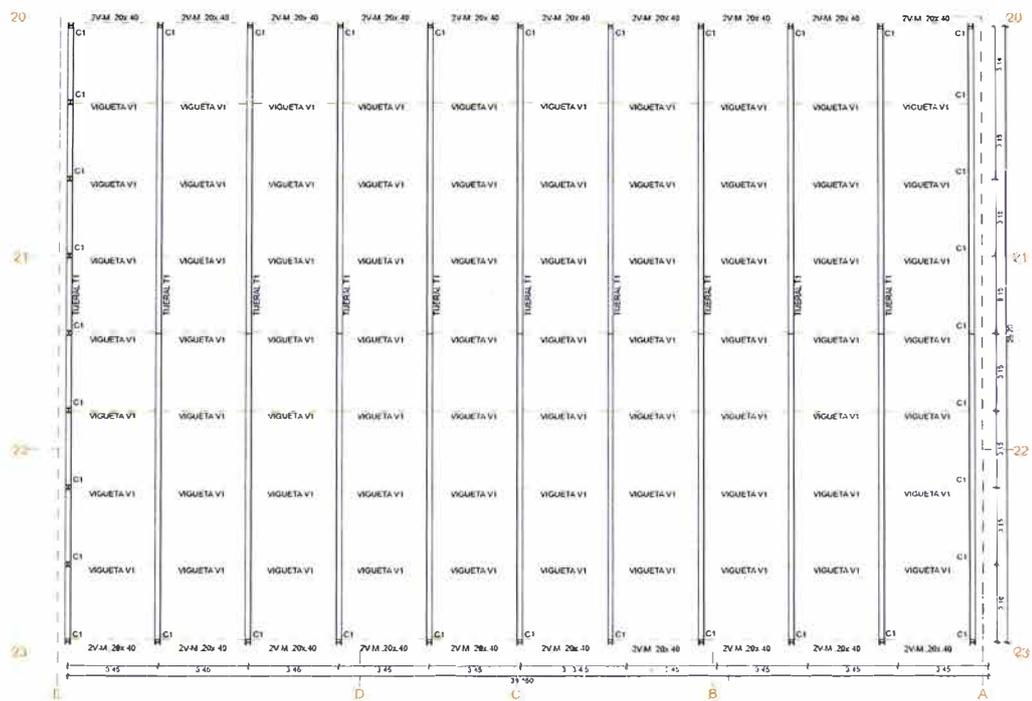


Ilustración 134 Detalles de Tijerales de planario.
Fuente: Diseño propio

Predimensionamiento de columnas:

Para el predimensionamiento de columnas, se tendrá en consideración el valor de la carga viva, según:

- $(1.4 \times CM + 1.7 \times CV) \text{ At. } \# \text{pisos} = P_u$
- $AC = P_u / 0.45 \times F'c$; para columna centrada
- $AC = P_u / 0.35 \times F'c$; para columna excéntrica

COLUMNA 2H: Para el cálculo de la columna H2 tenemos en cuenta que se trata de una columna centrada presente en dos niveles, en este caso tendrá una dimensión cuadrada:

COLUMNA 10H						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	cafetería	400	28.02	1	62204.4
TECHO	1100	techo	100	28.02	1	47914.2
Pu TOTAL						110118.6

Pu	f'c(kg/cm ²)	0.45*f'c	Área	bxh	b(25cm)	a
110118.6	280	126	873.957	30	25	35

Cuadro 31: Cálculo de dimensiones de columnas.
Fuente: Diseño propio.

Según el cálculo la columna 10H requiere unas medidas mínimas de 30cm x 30cm, pero para fines de diseño se utilizarán medidas de 50x50cm.

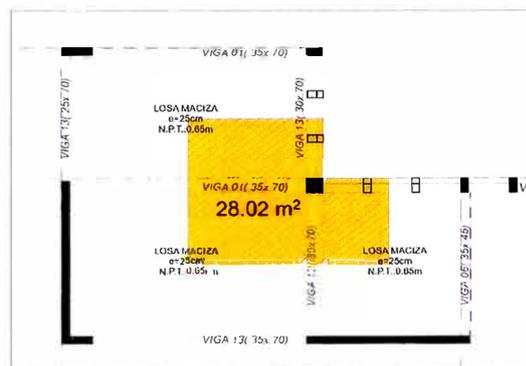


Ilustración 135 Ubicación de columna H2.
Fuente: Diseño propio.

COLUMNA 10D: Para el cálculo de la columna 10D tenemos en cuenta que se trata de una columna excéntrica presente en dos niveles, en este caso tendrá una dimensión rectangular:

COLUMNA 10D						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1300	ventas	500	22.43	1	59888.1
TECHO	1300	techo	100	22.43	1	44635.7
Pu TOTAL						104523.8

Pu	f'c(kg/m ²)	0.35*f'c	Área	bxb	b	a
104523.8	280	98	1066.569	35	40	30

Según el cálculo la columna 10D requiere unas medidas mínimas de 40cm x 30cm, pero para fines de diseño se utilizarán medidas de 40x50cm.

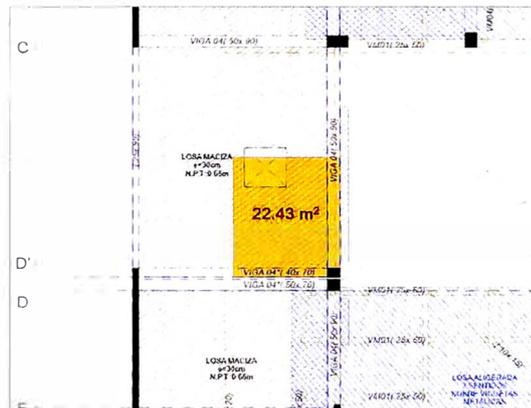


Ilustración 136 Ubicación de columna 2D.
Fuente: Diseño propio

COLUMNA 10C: Para el cálculo de la columna 10C tenemos en cuenta que se trata de una columna céntrica presente en tres niveles, en este caso tendrá una dimensión rectangular:

COLUMNA 10C						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1300	ventas	500	54.85	1	146449.5
NIVEL 02	1300	oficinas	250	35.1	1	78799.5
TECHO	1300	techo	100	35.1	1	69849
Pu TOTAL						295098

Pu	f'c(kg/cm ²)	0.45*f'c	Área	bxb	b	a
295098	280	126	2342.048	50	50	50

Según el cálculo la columna 10C requiere unas medidas mínimas de 50x60cm

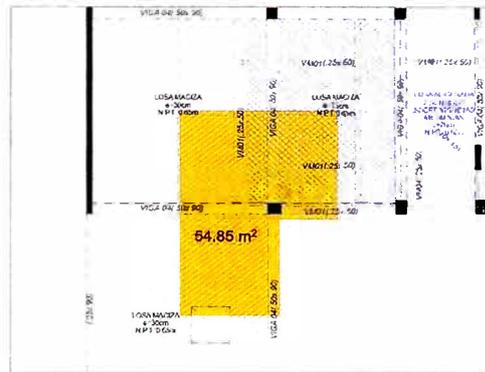


Ilustración 137 Ubicación de columna 2C.
Fuente: Diseño propio.

COLUMNA 10B: Para el cálculo de la columna 10B tenemos en cuenta que se trata de una columna céntrica presente en tres niveles, en este caso tendrá una dimensión rectangular:

COLUMNA 10B						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	ventas	500	56.89	1	135967.1
NIVEL 02	1000	oficinas	250	33.52	1	61174
TECHO	1000	techo	250	33.52	1	61174
Pu TOTAL						258315.1

Pu	f'c(kg/m ²)	0.45*f'c	Área	bxh	b	a
258315.1	280	126	2050.120	50	50	45

Según el cálculo la columna 10B requiere unas medidas mínimas de 50x50cm

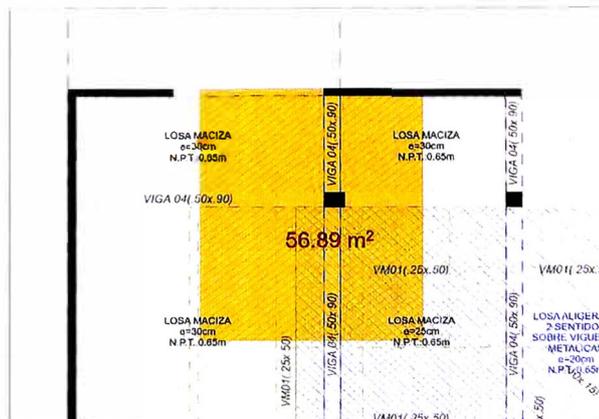


Ilustración 138 Ubicación de columna 10B.
Fuente: Diseño propio.



COLUMNA 14C: Para el cálculo de la columna 14C tenemos en cuenta que se trata de una columna excéntrica presente en tres niveles, en este caso tendrá una dimensión rectangular:

COLUMNA 14C						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	ventas	350	48.67	1	103910.5
NIVEL 02	1000	oficinas	250	48.67	1	88822.75
TECHO	1000	techo	250	48.67	1	88822.75
Pu TOTAL						281556

Pu	f'c(kg/m ²)	0.35*f'c	Área	bxh	b	a
281555.95	280	98	2873.020	55	50	60

Según el cálculo la columna 14C requiere unas medidas mínimas de 50x60cm

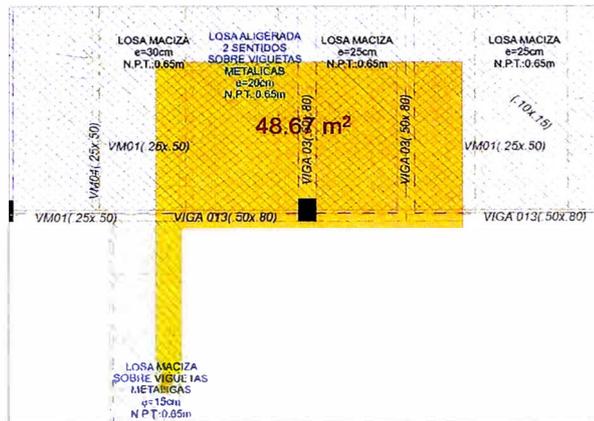


Ilustración 139 Ubicación de columna 14C.
Fuente: Diseño propio

COLUMNA 20A: Para el cálculo de la columna 20A tenemos en cuenta que se trata de una columna excéntrica presente en tres niveles, en este caso tendrá una dimensión cuadrada:

COLUMNA 20A						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	oficinas	250	26.74	1	52544.1
NIVEL 02	1000	plenario	400	26.74	1	55619.2
TECHO	1000	techo	250	26.74	1	48800.5
Pu TOTAL						156963.8

Pu	f'c(kg/m ²)	0.35*f'c	Área	bxh	b	a
156963.8	280	98	1601.671	45	50	35



Según el cálculo la columna 20A requiere unas medidas mínimas de 50x40cm, pero para fines de diseño se utilizarán medidas de 50x50cm.

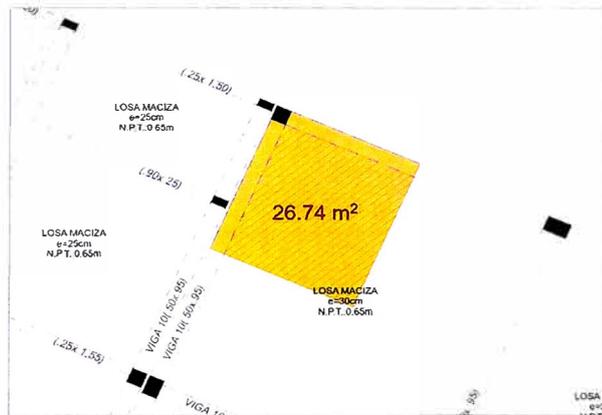


Ilustración 140 Ubicación de columna 20A.
Fuente: Diseño propio

COLUMNA 21A: Para el cálculo de la columna 21A tenemos en cuenta que se trata de una columna excéntrica presente en tres niveles, en este caso tendrá una dimensión rectangular:

COLUMNA 21A						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	oficinas	250	47.03	1	92413.95
NIVEL 02	1000	plenario	400	47.03	1	97822.4
TECHO	1000	techo	250	47.03	1	85829.75
Pu TOTAL						276066.1

Pu	f'c(kg/m ²)	0.35*f'c	Área	bxb	b	a
276066.1	280	98	2817.001	55	50	60

Según el cálculo la columna 21A requiere unas medidas mínimas de 50x70cm.

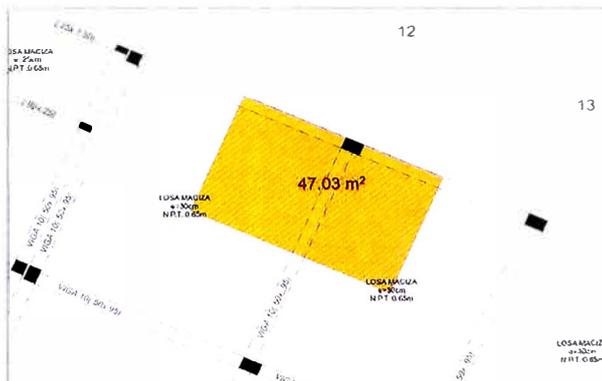


Ilustración 141 Ubicación de columna 21A.
Fuente: Diseño propio.



COLUMNA 20B						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	oficinas	250	43.18	1	84848.7
NIVEL 02	1000	plenario	400	118.1	1	245648
TECHO	1000	techo	250	118.1	1	215532.5
Pu TOTAL						546029.2

Pu	f'c(kg/m2)	0.35*f'c	Área	bxh	b	a
546029.2	280	98	5571.727	75	50	115

COLUMNA 20C						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	museo	500	32.26	1	77101.4
NIVEL 02	1000	plenario	400	91.79	1	190923.2
TECHO	1000	techo	250	91.79	1	167516.8
Pu TOTAL						435541.4

Pu	f'c(kg/m2)	0.35*f'c	Área	bxh	b	a
435541.35	280	98	4444.299	70	50	90

COLUMNA 23E						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	museo	500	24.25	1	57957.5
NIVEL 02	1000	plenario	400	45.15	1	93912
TECHO	1000	techo	250	45.15	1	82398.75
Pu TOTAL						234268.3

Pu	f'c(kg/m2)	0.35*f'c	Área	bxh	b	a
234268.25	280	98	2390.492	50	50	50

COLUMNA 21E						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	museo	500	59.15	1	141368.5
NIVEL 02	1000	laboratorio	300	28.63	1	54683.3
TECHO	1000	techo	250	28.63	1	52249.75
Pu TOTAL						248301.6

Pu	f'c(kg/m2)	0.45*f'c	Área	bxh	b	a
248301.55	280	126	1970.647	45	50	40



COLUMNA 18F						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	taller	350	41.96	1	89584.6
NIVEL 02	1000	oficinas	250	43.95	1	80208.75
TECHO	1000	techo	250	43.95	1	80208.75
Pu TOTAL						250002.1

Pu	f'c(kg/m ²)	0.35*f'c	Área	bx b	b	a
250002.1	280	98	2551.042	55	25	105

COLUMNA 15G						
NIVEL	CM(kg/cm ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	baños	300	17.13	1	35116.5
NIVEL 02	1000	oficinas	500	25.76	1	57960
TECHO	1000	techo	250	25.76	1	47012
Pu TOTAL						140088.5

Pu	f'c(kg/cm ²)	0.45*f'c	Área	bx b	b	a
140088.5	280	126	1111.813	35	25	45

COLUMNA 6H'						
NIVEL	CM(kg/cm ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
SÓTANO 01	1100	estación.	500	104.31	1	249300.9
NIVEL 01	1000	corredores	400	104.31	1	216964.8
Pu TOTAL						249300.9

Pu	f'c(kg/cm ²)	0.45*f'c	Área	bx b	b	a
249300.9	280	126	1978.579	45	35	60

Tabla 46 Cálculo de dimensiones de columnas.
Fuente: Diseño propio.

Se realiza la comprobación de las columnas por esbeltez con la siguiente formula:

- $I_c = b \cdot h^3 / 12$
- $r = \sqrt{I_c / A}$
- Relación de esbeltez = $K \cdot L / r < 30$

Donde:

Ic: Inercia de columnas (cm⁴)



b: lado corto de la columna (cm)

h: lado largo de la columna (cm)

r: radio de giro de la columna (cm)

K: factor de esbeltez

L: longitud de la columna libre (cm)

Reemplazando los datos para hallar el radio de giro:

Columna	b	h	Inercia	Área	r
10H	25	35	89322.9167	875	10.1036
10D	40	50	416666.667	2000	14.4338
10C	50	45	379687.5	2250	12.9904
10B	50	60	900000	3000	17.3205
20A	50	35	178645.833	1750	10.1036
21A	50	60	900000	3000	17.3205
20B	50	115	6336979.17	5750	33.1976
20C	50	95	3572395.83	4750	27.4241
23E	50	95	3572395.83	4750	27.4241
21E	50	40	266666.667	2000	11.547
18F	25	105	2411718.75	2625	30.3109
15G	25	45	189843.75	1125	12.9904

Tabla 47 Cálculo del radio de giro de las columnas.
Fuente: Diseño propio.

Finalmente comprobamos la esbeltez de las columnas analizadas:

Columna	Factor de esbeltez (K)	r	L=altura	Relación de esbeltez		
10H	0.9	10.10363	450	40.0846044	<30	✓
10D	0.9	14.433757	450	28.0592231	<30	✓
10C	0.9	12.990381	450	31.1769145	<30	✓
10B	0.9	17.320508	450	23.3826859	<30	✓
20A	0.9	10.10363	450	40.0846044	<30	✓
21A	0.9	17.320508	450	23.3826859	<30	✓
20B	0.9	33.19764	450	12.1996622	<30	✓
20C	0.9	27.424138	450	14.7680121	<30	✓
23E	0.9	27.424138	450	14.7680121	<30	✓
21E	0.9	11.547005	450	35.0740289	<30	✓
18F	0.9	30.310889	450	13.3615348	<30	✓
15G	0.9	12.990381	450	31.1769145	<30	✓

Tabla 48 cálculo de la relación de esbeltez de las columnas.
Fuente: Diseño propio.



Para corregir la columna 20A, replanteamos sus medidas de 40x50cm a 50x50cm para que la relación de esbeltez este dentro del rango.

Comprobamos que las columnas analizadas se encuentran por debajo del rango de los perfiles de columnas esbeltas.

Predimensionamiento de zapatas:

Para Analizar las zapatas correspondientes a las columnas previamente definidas tenemos en cuenta las siguientes formulas:

- $(CM+CV) At \cdot \#pisos = P_u$
- $AC = P_u/r$

ZAPATA 10H						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	P _u
NIVEL 01	1100	cafetería	400	28.02	1	42030
TECHO	1100	techo	100	28.02	1	47914.2
P _u TOTAL						89944.2

P _u	r	Área (cm ²)	bxb(cm)	b(cm)	a(cm)
89944.2	40000	22486.050	150	175	130

Las dimensiones de las zapatas se adaptarán a la continuidad de los elementos estructurales aledaños para fines constructivos.

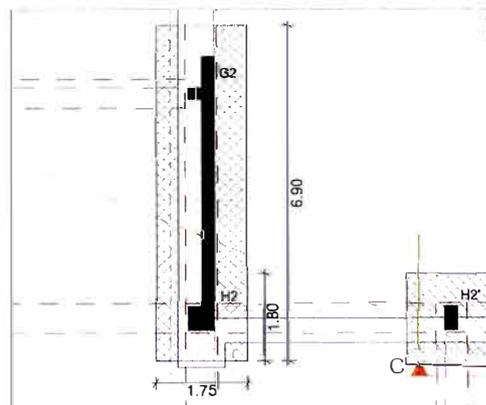


Ilustración 142 Ubicación de PLACA 10H.
Fuente: Diseño propio



ZAPATA 10D						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	ventas	500	22.43	1	35888
TECHO	1000	techo	100	22.43	1	35215.1
Pu TOTAL						71103.1

Pu	r	Área (cm ²)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
71103.1	40000	17775.775	135	200	90

ZAPATA 10C						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	ventas	500	54.85	1	87760
NIVEL 02	1000	oficinas	250	35.1	1	64057.5
TECHO	1000	techo	100	35.1	1	55107
Pu TOTAL						206924.5

Pu	r	Área (cm ²)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
206924.5	40000	51731.125	230	300	175

ZAPATA 10B						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	ventas	500	56.89	1	91024
NIVEL 02	1000	oficinas	250	33.52	1	61174
TECHO	1000	techo	250	33.52	1	61174
Pu TOTAL						213372

Pu	r	Área (cm ²)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
213372	40000	53343.000	235	300	180

ZAPATA 14C						
NIVEL	CM(kg/m ²)	función	CV(kg/m ²)	At(m ²)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	ventas	350	48.67	1	70571.5
NIVEL 02	1000	oficinas	250	48.67	1	88822.75
TECHO	1000	techo	250	48.67	1	88822.75
Pu TOTAL						248217

Pu	r	Área (cm ²)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
248217	40000	62054.250	250	300	210



ZAPATA 20A						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	oficinas	250	26.74	1	36099
NIVEL 02	1000	plenario	400	26.74	1	55619.2
TECHO	1000	techo	250	26.74	1	48800.5
Pu TOTAL						140518.7

Pu	r	Área (cm2)	bx(bcm)	b(cm)	a(cm)
140518.7	40000	35129.675	190	160	220

ZAPATA 21A						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	oficinas	250	47.03	1	63490.5
NIVEL 02	1000	plenario	400	47.03	1	97822.4
TECHO	1000	techo	250	47.03	1	85829.75
Pu TOTAL						247142.7

Pu	r	Área (cm2)	bx(bcm)	b(cm)	a(cm)
247142.65	40000	61785.663	250	200	310

ZAPATA 20B						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	oficinas	250	43.18	1	58293
NIVEL 02	1000	plenario	400	118.1	1	245648
TECHO	1000	techo	250	118.1	1	215532.5
Pu TOTAL						519473.5

Pu	r	Área (cm2)	bx(bcm)	b(cm)	a(cm)
519473.5	40000	129868.375	365	160	815

ZAPATA 20C						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	museo	500	32.26	1	51616
NIVEL 02	1000	plenario	400	91.79	1	190923.2
TECHO	1000	techo	250	91.79	1	167516.8
Pu TOTAL						410056

Pu	r	Área (cm2)	bx(bcm)	b(cm)	a(cm)
410055.95	40000	102513.988	325	160	645



ZAPATA 21E						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	museo	500	59.15	1	94640
NIVEL 02	1000	laboratorio	300	28.63	1	54683.3
TECHO	1000	techo	250	28.63	1	52249.75
Pu TOTAL						201573.1

Pu	r	Área (cm2)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
201573.05	40000	50393.263	225	160	315

COLUMNA 18F						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	taller	350	41.96	1	60842
NIVEL 02	1000	oficinas	250	43.95	1	80208.75
TECHO	1000	techo	250	43.95	1	80208.75
Pu TOTAL						221259.5

Pu	r	Área (cm2)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
221259.5	40000	55314.875	240	160	350

COLUMNA 15G						
NIVEL	CM(kg/m2)	función	CV(kg/m2)	At(m2)	#PISOS	Pu
NIVEL 01	1100	baños	300	17.13	1	23982
NIVEL 02	1000	oficinas	500	25.76	1	57960
TECHO	1000	techo	250	25.76	1	47012
Pu TOTAL						128954

Pu	r	Área (cm2)	bx(cm)	b(cm)	a(cm)
128954	40000	32238.500	180	160	205



6.8.4.6. Especificaciones técnicas

TAPIAL:

- Las edificaciones de tierra reforzada deben ser de un piso en las zonas sísmicas 4 y 3, según los distritos y provincias establecidos en el Anexo N° 1 de la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA. En este caso nuestro proyecto se ubica en zona 1 y tiene un nivel de tapial.
- Los métodos para obtener la aprobación de nuevas técnicas mixtas relacionadas con el material tierra, deben estar basados en estudios que demuestren su adecuado comportamiento sísmico en el estado de servicio y en el estado último, sin producir fallas frágiles o colapsos súbitos y en concordancia con la filosofía de diseño.
- Muros anchos para su mayor resistencia y estabilidad frente al volteo. El espesor mínimo del muro es de 0.40 m según normativa E.080. Sin embargo, esta establece la posibilidad de proponer nuevos criterios de diseño para solucionar aspectos constructivos, en el caso de este proyecto, se requieren muros de tapial con espesores que van desde un mínimo de 25cm que serán justificados con su respectiva propuesta y detalles constructivos.

El resto de muros se predimensionaran en base a los criterios de configuración de muros de tierra reforzada de la norma E.080, donde la suma de esbeltez vertical y horizontal deben mantenerse por debajo de 17.5:

$$\lambda h + 1.25 \lambda v \leq 17.5$$

Donde:

- $\lambda h = H/e$: esbeltez vertical (altura entre espesor)
- $\lambda v = L/e$: esbeltez horizontal (longitud entre espesor)

Si se cumple lo antes mencionado, la esbeltez vertical puede llegar a un máximo 8.

Para muros tapial de fachada:

- $4.44 + 1.25(4.85) \leq 17.5e$
- $0.6m \leq e$

El muro de tapial tendrá un espesor de 60cm y se dispondrán módulos de 4.44m con una separación de 3cm.

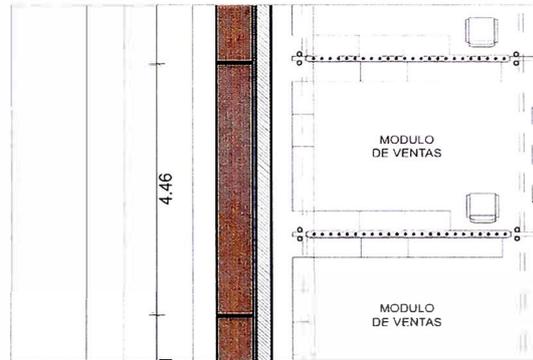


Ilustración 143 Muros de tapial vista Planta.
Fuente: Diseño propio

Para muros tapial interior:

- $4.06 + 1.25(3.00) \leq 17.5e$
- $0.45m \leq e$

El muro de tapial tendrá un espesor de 45cm y se dispondrán módulos de 4.06m con una separación de 3cm.

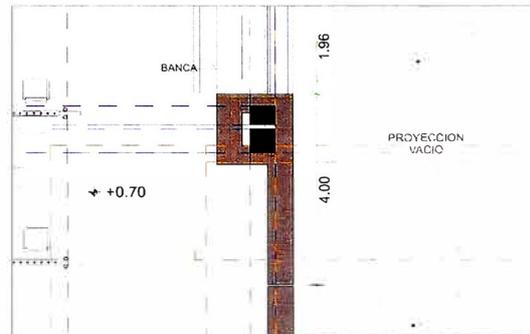


Ilustración 144 Muros de tapial vista Planta.
Fuente: Diseño propio

- Tener como mínimo una viga collar en la parte superior de cada muro fijada entre sí, así como a los refuerzos.
- construidos con un material compatible con la tierra reforzada (madera, caña u otros).
- Los cimientos deben evitar que la humedad ascienda hacia los muros de tierra, por lo que deben tener una profundidad de 0.60m y un ancho mínimo de 0.60m además de ser construido de piedra y/o concreto.
- El sobrecimiento debe impedir la erosión y la ascensión por capilaridad, por lo que se elevarán sobre el nivel del terreno 0.40m y tendrán un ancho mínimo de 0.40m.

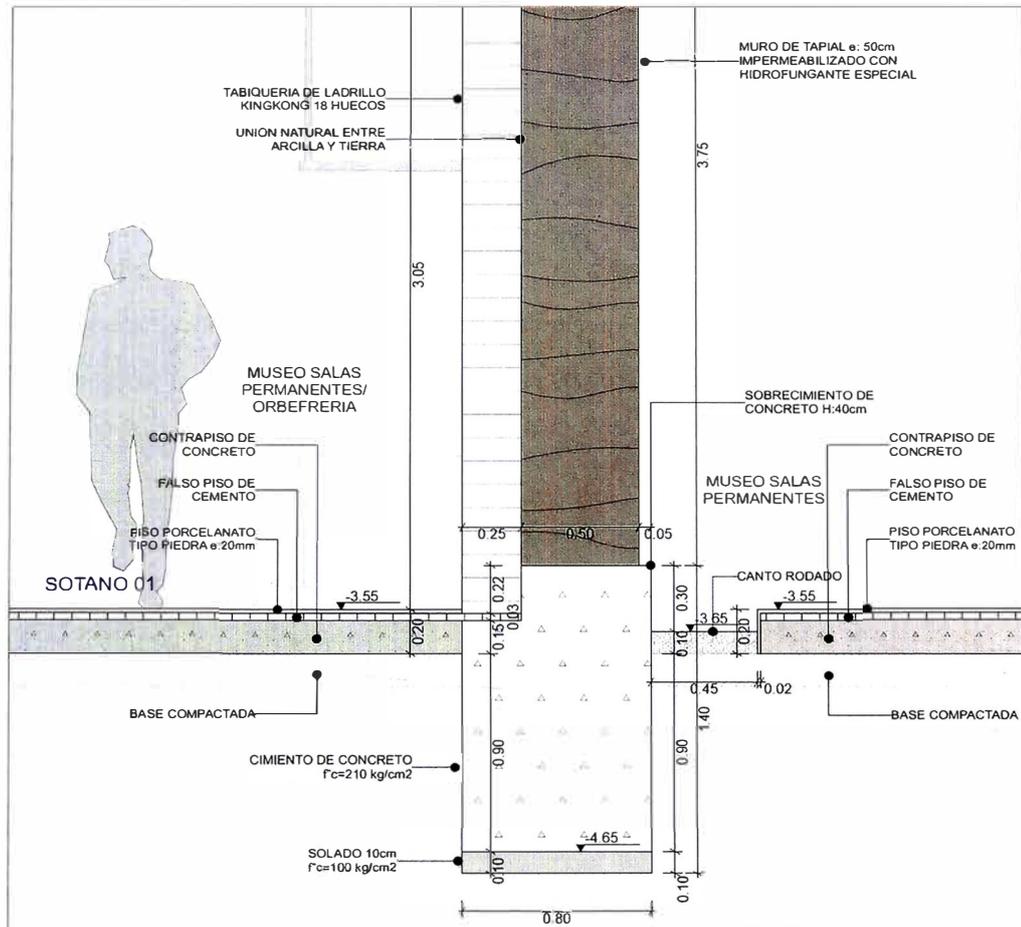


Ilustración 145 Detalle constructivo de cimentación.

Fuente: Diseño propio.

- Las juntas verticales no deben exceder de 30 mm en su parte más ancha. En este caso la separación entre el muro de fachada y el muro interior de tapial será de 5cm, mientras que las juntas continuas en todos los muros serán de 2.5cm.
- Cada unidad de tapial se debe fabricar en capas de tierra de 0.15 m. de altura máxima, compactándolas hasta llegar a una altura de 0.10 m. aproximadamente (por cada capa).
- Las juntas de avance de las unidades para conformar las hiladas deben realizarse inclinadas (pendiente cercana a 45°).
- Este proyecto no utilizara mallas electrosoldadas ya que la textura de tierra compacta quedara expuesta. Para protegerla de la humedad y erosión se le impermeabilizará con

un hidrofugante especial para superficies de obra húmeda (solución de resinas hidrofugas que impide el paso de la humedad, pero permite expulsar el vapor de agua procedente de las cámaras de aire).

- ADOBE + CONCRETO ARMADO:

A Falta de investigaciones realizadas sobre el tapial, se encontró la necesidad de establecer un empalme que entrelace estructuralmente los muros de tapial colindante a elementos estructurales (columnas y placas) a fin de que trabajen como conjunto frente a las fuerzas de corte.

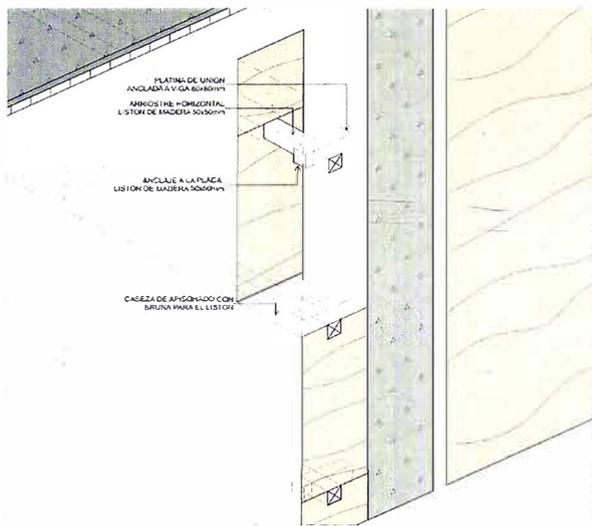


Ilustración 146 Isometría empalme de tapial al muro de concreto.
Fuente: Diseño propio.

Además, para mantener la continuidad del muro de tapial en diversas partes del proyecto, este termina optando medidas de 25cm de espesor en las zonas empalmadas a las estructuras por debajo de los 40cm mínimos establecidos por la norma E.080, por lo que:

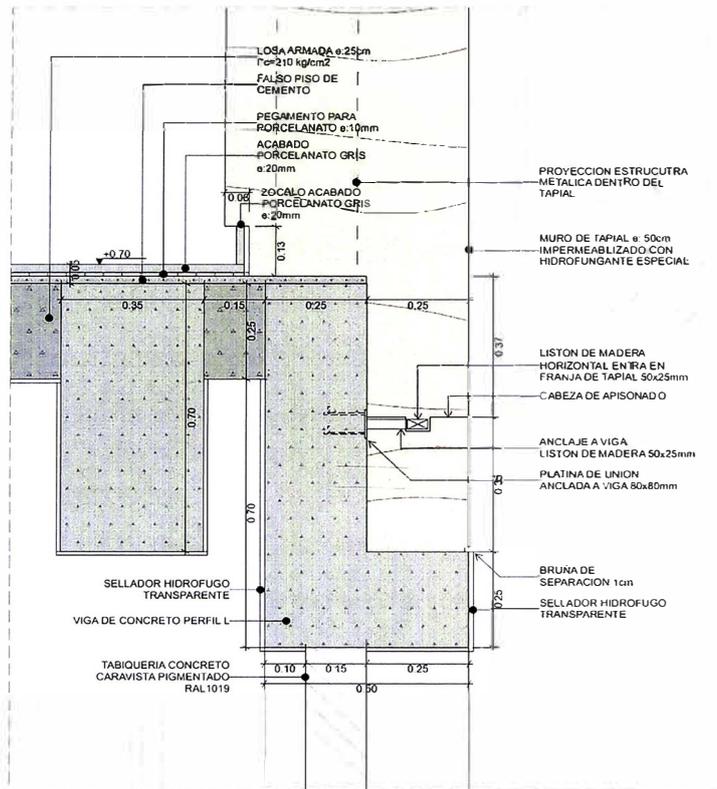


Ilustración 147 Corte constructivo empalme de tapial a viga de concreto.
Fuente: Diseño propio.

Se detalla el empalme a la placa mediante fijaciones metálicas ancladas a ella para anexar las vigas collar que funcionan como arriostramiento horizontal en el levantamiento del muro de tapial.

En el caso de las placas anexadas, se propone fijar el tapial a un elemento estable, añadiendo rigidez al elemento y prescindiendo de las medidas mínimas que se establecen cuando un muro tapial trabaja en autonomía. Cabe resaltar que en este caso el tapial no es un elemento estructural, sino trabaja como tabiquería.

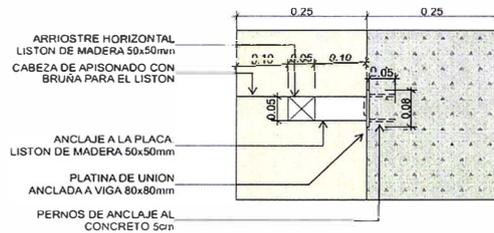


Ilustración 148 Corte e isometría de empalme de tapial al muro de concreto.
Fuente: Diseño propio.

Los arriostres horizontales están dispuestos cada 80cm verticales y 100cm horizontales estableciendo 2 arriostres como mínimo por bloque de tapial. Los anexos estructurales pasan a trabajar como arriostros verticales o contrafuertes a lo largo del muro, lo que permite en algunos casos extender su longitud calculada (empalmes a placas).

ALBAÑILERÍA:

El objetivo de estos elementos no estructurales dentro del proyecto es de limitar los espacios arquitectónicos. Independiente del material de ejecución y/o técnica empleada una pared debe cumplir con las siguientes características de desempeño:



40 x 20 x 15

Ilustración 149 Albañilería de concreto, bloque 40x20x15cm.
Fuente: Imagen referencial libre.

- Resistencia y estabilidad estructural, ya sea que esté destinada a recibir y transmitir cargas o sea simplemente de cerramiento.
- Ahilamiento térmico, con un máximo de 20% de pérdida de calor.
- Aislación acústica.
- Aislación hidrofuga.
- Resistencia al fuego, en el caso de los bloques de concreto presentan un tiempo de resistencia a la transmisión del calor de más de 4 horas.



- Par este caso, bloques de concreto liso estándar color gris, 40x20x15 cm, con resistencia normalizada R10 (10 N/mm²).
- Resistentes a la compresión de 130kg/cm² (promedio de 5 unidades).
- De aparejo tipo sogá con un espesor de juntas de 1cm.
- Superficie rugosa o áspera.
- Se rechazarán los ladrillos que no posean las características antes mencionadas y los que presenten notoriamente los siguientes defectos:
 - Fracturas, grietas.
 - Los sumamente porosos o permeables.
 - Los insuficientemente cocidos, crudos interna como externamente, los desmesurales.
 - Los que contengan materias extrañas, profundas o superficiales.
 - Los que presenten notoriamente manchas blanquecinas de carácter salitroso.
 - Los no enteros y deformes y los que presenten alteraciones en sus dimensiones.

CONCRETO ARMADO:

El concreto utilizado en la construcción debe ser una mezcla precisa de agua, cemento, arena gruesa y piedra chancada de ½ pulgada. Esta mezcla debe alcanzar una resistencia cilíndrica específica después de 28 días de fraguado: entre 280 y 350Kg/cm² para estructuras de concreto armado y 140 Kg/cm² para el sobrecimiento, el cual requiere un 25% de piedra media en su composición. Además, se requerirá el uso de armaduras de acero en las estructuras, aunque no se detallan sus características específicas en este momento.



- El Cemento a usarse será Portland tipo 1 o tipo 1p, las características deben cumplir con lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP334.009.
- Se debe considerar un adecuado almacenamiento de las bolsas o en silos, de tal forma que no exista peligro en la integridad del cemento siendo afectado por la humedad del ambiente y generando grumos.
- El Agua que se aplicara debe ser fresca, limpia y potable, para asegurar que se encuentre libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras especies, que pueden perjudicar al concreto o al acero. No deben contener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales.
- Los agregados serán gruesos (piedra partida) o grava y el agregado fino o arena. Se debe ser considerado como ingredientes separados a los agregados finos y gruesos.
- A diferencia de las vigas de concreto armado convencionales, las vigas pretensadas se caracterizan porque se les aplica una fuerza de tensión antes de que el concreto se endurezca por completo. Este proceso se realiza mediante el uso de cables o barras de acero de alta resistencia que se colocan en el interior de la viga y se tensan mediante dispositivos especiales.

Este método de construcción permite crear elementos estructurales más eficientes y con una mayor capacidad de carga en comparación con las vigas convencionales. En el proyecto, se tienen vigas pretensada con una luz máxima de 11.50 metros.



ESTRUCTURAS DE ACERO:

- Aspectos Generales: Conforme a las especificaciones delineadas en los planos, es imperativo seguir rigurosamente el proceso de fabricación y montaje, así como adherirse al Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas E.090.
- Selección de Materiales: Los materiales a emplear consistirán en planchas y perfiles metálicos que cumplan con los estándares de la Norma ASTM A36, con un límite de fluencia de 36,000 libras por pulgada cuadrada ($f_y = 2,800 \text{ Kg/cm}^2$) del tipo EC-24. Los electrodos a utilizar serán de la serie E60 y deberán cumplir con las especificaciones de la Norma ASTM A-233.
- Proceso de Fabricación: Durante el armado, es esencial verificar meticulosamente todas las dimensiones indicadas en el proyecto. Este procedimiento se llevará a cabo en un taller, y en caso de ser necesario, la estructura metálica podrá ser fabricada por partes y ensamblada posteriormente, asegurando su alineación.
- Soldadura: Las uniones soldadas deberán realizarse mediante arco eléctrico, con la posibilidad de ejecutarlas manual o semiautomáticamente, según lo indiquen los planos, y cumpliendo con los requisitos estipulados en las Normas E-090 del Reglamento R.N.E.
- Proceso de Pintura: La aplicación de la pintura blanco mate deberá ser de primera calidad, siguiendo estrictamente las especificaciones técnicas. Para ello, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:
 - Las superficies deben estar completamente limpias.
 - Antes de la aplicación de la pintura, se llevará a cabo un proceso de arenado en la maestranza.
 - Se aplicará una imprimación anticorrosiva.
 - Se utilizará una base de Sindromio, seguida de dos capas de pintura epoxi, con un espesor final mínimo de 6mils. sobre la imprimación anticorrosiva.



6.8.4.7. Conclusiones y recomendaciones

La estructuración predimensionada en este apartado se desarrolló acorde y para sustentar la propuesta arquitectónica de esta investigación. Este planteamiento intervino tres sistemas estructurales trabajando en conjunto óptimamente; concreto armado aporticado, estructuras de acero y muros de tapial.

Todos los cálculos realizados en este apartado están situados en etapa de predimensionamiento, lo que permite dar un entendimiento espacial del elemento estructural sobre la propuesta arquitectónica. Si bien la aproximación de las dimensiones se acerca a las dimensiones finales, estos resultados deben ser corroborados y debidamente desarrollados por un ingeniero civil.

Se debe tener un conocimiento de los diversos sistemas estructurales a emplearse pudiendo tener una propuesta que resuelva los diversos problemas de diseño que se presenten. Además de considerar que el proyecto arquitectónico debe ser compatibilizado con el proyecto de estructuras, con el fin de hacer cualquier cambio según corresponda dentro del diseño.



6.8.5. Memoria descriptiva instalaciones sanitarias

6.8.5.1. Generalidades

El Proyecto referido detalla todas las especificaciones necesarias para la proyección de las instalaciones interiores de agua potable y desagüe para los diferentes servicios del Centro de la Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco. Este cálculo abarca los 2 NIVELES y 2 SÓTANOS diseñados en el apartado de arquitectura.

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : Ate
- Dirección : Avenida Nicolas Ayllón 4336, Parque Puruchuco.
- Zonificación : RDM (Residencial de Densidad Media)

6.8.5.2. Sistema de agua potable

Para el almacenamiento de agua potable se ha considerado la construcción de tres (03) cisterna para el edificio, que serán abastecida de la red pública de SEDAPAL mediante una conexión de agua potable proyectada de $\varnothing 2''$ que estará conectada a la tubería tendida en la calle Helsinski para alimentar las 03 cisternas; la cisterna de consumo diario 01 almacenará 8.01 m³, la cisterna de consumo diario 02 almacenará 7.85 m³ y la cisterna para agua contra incendio que podrá almacenar 65.26 m³ como reserva.

Las cisternas para consumo diario trabajaran por medio de un equipo múltiple de bombeo más una electrobomba de reserva del tipo velocidad variable y presión constante, se impulsará y distribuirá el agua por medio de tuberías y ramales de distribución a los diferentes servicios higiénicos u otros servicios del edificio desde el SÓTANO 02 hasta el NIVEL 02, donde cada departamento tendrá un medidor de agua, del tipo chorro único o múltiple, para su control de gastos, considerando que los aparatos sanitarios de los inodoros serán del tipo tanque bajo con grifería del tipo estándar.



Debido a que el sistema de agua y desagüe funciona mediante el sistema eléctrico, este sistema debe estar abastecido de un grupo electrógeno para prevenir inoperancia por corte eléctrico.

Aqua caliente:

El proyecto NO REQUIERE de abastecimiento de agua caliente, tampoco recomienda usarlo al regirse bajo las recomendaciones de ahorro energético de la certificación sostenible EDGE, que promueve las buenas prácticas de sostenibilidad que se verá reflejada en el resultado final de la evaluación.

6.8.5.3. Sistema de drenaje pluvial

El desagüe pluvial es por gravedad, siendo las aguas de lluvia generalmente captadas por sumideros en los techos, patios y terrazas, llevadas a través de las montantes de desagüe. Como vista general, revisamos las precipitaciones de la zona para aproximar el sistema de drenaje a proyectar.

La intensidad de lluvia se ha calculado teniendo en cuenta los valores proporcionados por el SENAMHI, para precipitación acumulada por mes en un lapso de 30 años.

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre
Precipitación (mm)	27	40	34	12	9	12	14	12	11	10	9	13
Humedad (%)	83%	83%	83%	83%	81%	80%	78%	77%	77%	78%	79%	81%
Días lluviosos (días)	6	8	7	3	1	1	1	0	1	1	1	2

Tabla 49 Datos climatológicos de Lima 1991-2021.
Fuente: SENAMHI

Podemos observar valores de precipitación que se adecuan a un sistema de drenaje tradicional, en este sentido, se opta por generar un recorrido de drenaje pluvial diferenciado directo hacia el alcantarillado público y un porcentaje de este dirigido hacia las reservas de aguas grises.



6.8.5.4. Sistema de desagüe central

El desagüe es básicamente por gravedad, siendo las aguas servidas evacuadas mediante tuberías colgadas del techo del sótano, directamente hacia una caja de registro colectora proyectada dentro de la CÁMARA DE DESAGÜE, dirigiendo el recorrido hacia el colector público de SEDAPAL, tendido por la calle Helsinski. La evacuación de desagües de los pisos superiores se realizará mediante tuberías montantes instaladas en ductos y muros. Se están ventilando los puntos de aparatos sanitarios necesarios que evitarán la ruptura de sellos de agua de las trampas, alzas de presión y malos olores; las tuberías de ventilación irán instaladas por los pisos, muros y ductos.

6.8.5.5. Sistema de reciclaje de aguas grises

Considerando las prácticas sostenibles de la certificación EDGE, se decide implementar un sistema de reciclaje de aguas grises para el riego de los jardines y la alimentación de los tanques de los inodoros de los baños públicos. Se reciclarán las aguas grises provenientes de los lavatorios y duchas de todos los baños.

Cálculo de consumo diario de aguas grises:

Para el cálculo del volumen del consumo diario de agua tratada necesaria consideramos:

Para el riego de Jardines, hemos utilizado la Norma IS 0.10, 2.2, u):

- Dotación jardines: 2 L/día/m².
- Área de Jardines en el Proyecto: 505.01 m²
- Volumen de dotación diaria para riego de Jardines:
- $V \text{ Dot. Jard.} = 505.01 \text{ m}^2 \times 2 \text{ L/día/m}^2 = 1010.02 \text{ L/día}$

Para el abastecimiento de tanques de inodoro, hemos utilizado el método racional considerando que cada inodoro que se instalará en el proyecto es del tipo descarga reducida de 4.8 litros en promedio. Tomamos como referencia los criterios técnicos de



diseño y construcción sostenible (Art. 32 de la Ordenanza N°510-2019/MM y su modificación Ordenanza N°539-2020/MM). Utilizamos el aforo general para tener una aproximación del uso que se les brinda, en este caso, 2 veces por día por cada persona. Además, el ASPE²¹ detalla que el hombre usa urinarios el 75% de las veces e inodoros 25% de las veces. Considerando que se utilizaran urinarios secos que funcionan completamente sin agua, entonces:

- Aforo total: 481 hombres/ 481 mujeres
- V Dot. Inod. hombres= 481 personas x 4.8 L/descarga x 2 descargas/día x (0.25)
- V Dot. Inod.= 1154.4 L
- V Dot. Inod. mujeres= 481 personas x 4.8 L/descarga x 2 descargas/día x (1)
- V Dot. Inod.= 4617.6 L

El volumen de consumo diario de agua tratada es de:

- V Consumo. = V Dot. Jard. + V Dot. Inod hombres + V Dot. Inod mujeres
- V Consumo. = 1010.02 L + 1154.4L + 4617.6 L
- V Consumo. = 6782.02L

El sistema requerirá de **6783 Litros** de aguas grises tratadas.

Cálculo de aporte diario de agua gris del proyecto:

Para el cálculo de las aguas grises a coleccionar estamos considerando gastos de los lavatorios de todos los baños, en este caso, dándole un uso de hasta 4 veces al día por ocupante.

Según el ASPE, Los lavatorios utilizan 0.95 litros por uso.

- V aporte. lavatorios.= 963 personas x 0.95 L/uso x 4uso/día

²¹ ASPE Plumbing Engineering Design Handbook – Vol 2 , 2018



- V aporte. lavatorios.=3659.4 L

En los baños de servicio se tienen 4 duchas para el personal, el cual utiliza 100L por uso ocasional. Considerando la cantidad de empleados que le pueden dar uso:

- V aporte. ducha= 56 personas x 100 L/uso x 0.5uso/día
- V aporte. ducha= 2800 L

El sistema ofrece de **6460 Litros** de aguas grises tratadas.

Analizando los resultados, nos damos cuenta que el sistema de tratamiento de aguas grises funcionara con una EFICIENCIA DEL 95.3% para abastecer el consumo solicitado. En este sentido se priorizará la dotación hacia los inodoros y se complementará con la red de agua fría. No se considera el volumen de lluvias dirigidas hacia el sistema por ser estacional. Consideramos entonces la reserva de 6.50 m³ para la cámara que recibirá los desagües de las duchas y lavatorios de los servicios higiénicos de todo el proyecto, desde la cual se impulsaran por intermedio de una bomba al sistema de tratamiento de aguas grises.

Luego de pasar por el sistema de tratamiento de aguas grises, el agua tratada se almacenará en otra cisterna con capacidad de 6.50 m³, que servirá para el riego de los jardines del edificio y abastecimiento de agua a los tanques de inodoros indicados. Las especificaciones de las bombas para abastecimiento de agua tratada para Jardines e inodoros, serán calculados con la máxima demanda de los 66 inodoros.

6.8.5.6. Sistema de distribución

Dentro del proyecto, se contempla un sistema de distribución que se organiza mediante cuartos de servicios, los cuales centralizan las conexiones de luz, comunicaciones, desagüe y ventilación. Estas conexiones se extienden desde el techo hasta los sótanos, donde se conectan con el cuarto de máquinas. En este espacio se instalan los tanques hidroneumáticos destinados al suministro de agua fría.



Es importante señalar que en las áreas verdes del proyecto se instalarán grifos en el sótano 1, el primer nivel y 2do nivel, mientras las áreas verdes en la plaza exterior estarán suministradas por una conexión independiente con salidas de rociadores.

El cálculo de aparatos sanitarias esta especificado en la memoria de ARQUITECTURA calculados según las normas A.070, A.080 y A.090 del RNE.

6.8.5.7. Cálculo de dotación diaria

Para calcular el volumen de las cisternas, se requiere calcular la dotación diaria de agua fría, para ello nos basamos en lo establecido en la Norma IS.010. Instalaciones sanitarias para las edificaciones del RNE.

ambiente	sub ambiente	área (m ²)	R.N.E	dotación requerida	Total (L)	Total por nivel
Sótano 02						
Estaciona.	Estacionamiento publico	855.51	2 L/d por m ²	2	1711.02	1711.02
	Hall de ingreso	48.06	-	-	-	
Sótano 01						
biblioteca	sala de estudio	105	50 L/d por persona, alumnado y personal no residente (Dotación para locales educacionales)	50	5250	
	colección biblio.01	120		50	6000	
	colección biblio.02	95		50	4750	
taller especializado	trabajo colectivo	80	50 L/d por persona, alumnado y personal no residente (Dotación para locales educacionales)	50	4000	
	deposito 01	20	0.5 L/d por m ² , (Dotación para depósito de materiales)	0.5	10	
	deposito 02	15	0.5	7.5		
museos	salas permanentes	593	3 L/d por m ²	3	1778	
investigación	laboratorio	20	50 L/d por persona, alumnado y personal no residente (Dotación para locales educacionales)	50	979	
	depósitos	110	0.5 L/d por m ² , (Dotación para depósito de materiales)	0.5	55	



investigación	áreas de trabajo	44	50 L/d por persona, alumnado y personal no residente (Dotación para locales educacionales)	50	2188	
	oficina	10	6 L/d por m2	6	57.54	
Estacionamiento	estacionamiento personal	677	2 L/d por m2	2	1353.98	26435
	cuarto de residuos	12	0.5 L/d por m2, (Dotación para depósito de materiales)	0.5	6	
	cuartos mecánicos	1506	-	-	-	
Nivel 01						
Hall principal	Hall principal	150		-	-	22426
cafetería	Área de mesas	95	40 L/d por m2, en función al área del Comedor	40	3800	
	barra	30		40	1200	
	cocina	25	-	-	-	
área de ventas	sala de ventas	200	6 L/d por m2	6	1200	
taller especializado	área de trabajo	195	50 L/d por persona, alumnado y personal no residente (Dotación para locales educacionales)	50	9750	
	área de exhibición	48		50	2400	
	espacios individuales	30		50	1500	
	recepción	45	-	-	-	
oficinas	tópico	20		6	120	
	sala de reuniones	32	6 L/d por m2	6	192	
	oficinas	190		6	1140	
	kitchenette	10		6	60	
museos	hall museo	90		2	180	
	salas permanentes	257	2 L/d por m2	2	514	
	salas temporales	185		2	370	
Nivel 02						
coworking	recepción	85	-	-	-	5760
	salas privadas	20		6	120	
	salas colectivas	410	6 L/d por m2	6	2460	
	kitchenette	65		6	390	
	terraza	65		6	390	
SUM	PREFUNCION	135	-	-	-	
	cocina	135	-	-	-	
	plenario	800	3 L/d por asiento, Auditorios y similares (Dotación para locales de espectáculos)	3	2400	
TOTAL (L)						56332

Tabla 50 Calculo de la dotación diaria del proyecto.
Fuente: elaboración propia.



- La dotación diaria de agua es: 56'332 L/día.
- No se consideran áreas verdes internas (están cubiertas por el aporte de aguas grises).
- Dotación diaria en metros cúbicos: 57m³.

Especificaciones de uso:

- Se entiende así al suministro e instalación de las tuberías de 1/2" y 3/4" con sus accesorios (tees, codos, reducciones, etc.) de cada punto de agua destinado a abastecer un aparato sanitario, grifo o salida especial, desde la conexión del aparato hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal de alimentación secundario.
- Las tuberías pueden ir por el piso o por la pared.
- Cuando las tuberías van por el piso estas deben ubicarse en el contrapiso. En los dos casos hay que seguir los ejes de la construcción. De preferencia no deben atravesar por el interior de ambientes, deben ser llevadas por pasadizos.
- Los cambios de dirección se harán necesariamente con codos y los cambios de diámetro con reducciones. Las tuberías que atraviesan juntas deberán estar provistas en los lugares de paso de conexiones flexibles o uniones de expansión.
- Las salidas quedarán empotradas en la pared, debiendo contar en su extremo final con un codo 90° o tee roscada de polipropileno. Las alturas en las salidas a los aparatos sanitarios son las siguientes:

APARATO SANITARIO	PUNTO DE SALIDA
Lavatorio	55 cm. sobre el N.P.T.
Lavadero	120 cm sobre el NPT
Inodoro de tanque bajo	30 cm. sobre el N.P.T.
Urinario de pared	120 cm sobre el NPT
Lavadero con escurridero	55 cm. sobre el N.P.T.



- Las tuberías que fueran colocadas colgadas de techos se instalarán con colgadores y soportes normales apropiados y se fijarán con pernos disparados con pistola.
- Las válvulas del cuarto de bombas serán de bronce del tipo de compuerta.
- Las válvulas check, o de retención serán de bronce para uniones roscadas en general o bridados contra golpe de ariete a la salida de los equipos de bombeo, para una presión de 16 Bar.
- Las uniones roscadas se hermetizarán, empleando cinta teflón.

6.8.5.8. Agua contra incendios

Para este proyecto se requerirán gabinetes con dispositivos contraincendios para ser usados por los ocupantes y una red de rociadores automáticos.

La longitud de la manguera contra incendios será de 30m con un diámetro de 40mm (1 1/2").

La alimentación eléctrica de la bomba contraincendios es independiente a la red eléctricas del edificio, además de ser interconectada con el grupo electrógeno de emergencia.

La fuente de agua contra incendios estará almacenada dentro del edificio, procederemos a calcular el volumen necesario.

El sistema de rociadores automáticos cubrirá los siguientes ambientes:

sótano 02	estacionamientos
sótano 01	estacionamientos, depósitos, talleres, salones de estudio, área de investigación
nivel 01	cafetería, administración, área de ventas, talleres, oficinas administrativas.
nivel 02	plenario, PREFUNCION, cocina, salas coworking.

Tabla 51 Ambientes con rociadores automáticos.



Fuente: elaboración propia.

La norma NFPA 13 clasifica las ocupaciones según su nivel de riesgo entre; niveles de riesgo ligero, ordinario y riesgo extra:

Table 19.2.3.1.1 Density/Area

Hazard	Density/Area [gpm/ft ² /ft ² (nun/min/m ²)]
Light	0.1/1500 or 0.07/3000* (4.1/140 or 2.9/280)
Ordinary Group 1	0.15/1500 or 0.12/3000* (6.1/140 or 4.9/280)
Ordinary Group 2	0.2/1500 or 0.17/3000* (8.1/140 or 6.9/280)
Extra Group 1	0.3/2500 or 0.28/3000* (12.2/230 or 11.4/280)
Extra Group 2	0.4/2500 or 0.38/3000* (16.3/230 or 15.5/280)

Ilustración 150 densidades de descarga según niveles de riesgo.
Fuente: Ybirma, 2009.

En el caso de nuestro proyecto contiene ambientes del tipo riesgo ligero como museos librerías, restaurantes, auditorios, oficinas y ordinario grupo 1 como salas de exhibición, estacionamientos, cuarto mecánicos y cocinas de restaurantes, además de caracterizarse por ser áreas de más de 3000 pie² (278m²) se recomienda una densidad de descarga promedio de 0.095gpm/pie².

Para el cálculo del caudal se necesita elegir el mayor área abastecida por este sistema:

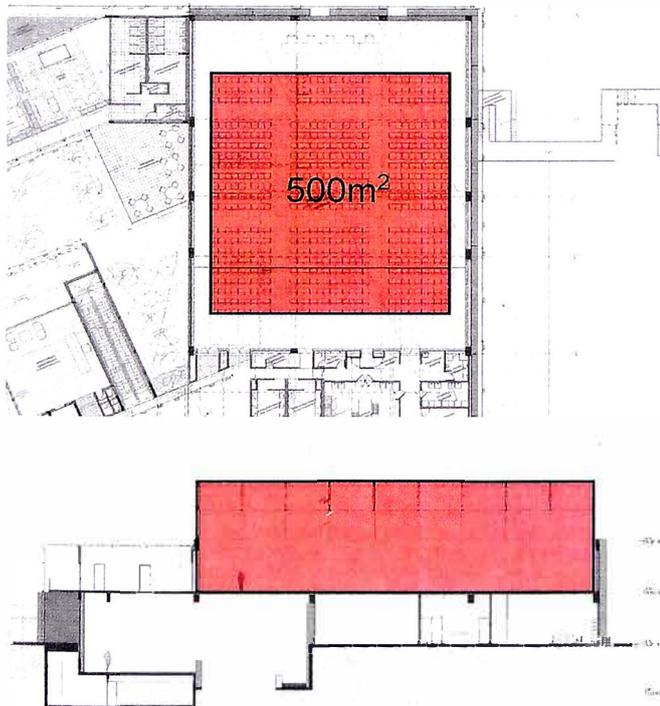


Ilustración 151 vista de planta área de invitados y corte general del SUM.
Fuente: elaboración propia.



Calculamos el caudal:

$$Q = (0.095 \text{ gpm/pie}^2) (\text{Área pie}^2)$$

$$Q = (0.095)(5381.96)$$

$$Q = 511.29 \text{ gpm}$$

Este caudal, tal como indica el artículo, es un caudal teórico que debe ser ajustado según sea el tipo de configuración de los rociadores. Para el caso del proyecto, el sistema es "tipo árbol", por lo que el factor de corrección es de aproximadamente 30%, cantidad que debe ser añadida al caudal teórico.

$$Q_{\text{corregido}} = 1.3 \times 511.29 \text{ gpm}$$

$$Q_{\text{corregido}} = 664.67 \text{ gpm}$$

Tal como indica la NFPA 13, se debe añadir a la demanda de agua de los rociadores, una concesión para chorros de manguera (Ybirma, 2019). "La concesión para chorros de manguera INTERNA presenta 3 opciones: 0, 50 o 100 gpm. Si no existen conexiones, la concesión es cero; si existe una conexión, la concesión es de 50 gpm; si existen dos o más conexiones, la concesión es de 100 gpm" (Ybirma, 2019).

TABLE 11.2.3.1.2 Hose Stream Allowance and Water Supply Duration Requirements for Hydraulically Calculated Systems

Occupancy	Inside Hose		Total Combined Inside and Outside Hose		Duration (minutes)
	gpm	l/min	gpm	l/min	
Light hazard	0, 50, or 100	0, 190, or 380	100	380	30
Ordinary hazard	0, 50, or 100	0, 190, or 380	250	950	60-90
Extra hazard	0, 50, or 100	0, 190, or 380	500	1900	90-120

Fig. 1: Concesión para mangueras en ocupaciones de no-almacén.

Ilustración 152 Concesión para chorros de manguera.
Fuente: Ybirma, 2009.

El proyecto al presentar más de dos conexiones de manguera en los gabinetes contra incendio, se añadirá los 100 gpm al caudal ajustado:

$$Q_{\text{total}} = 664.67 \text{ gpm} + 100 \text{ gpm} = 764.67 \text{ gpm}$$



Para calcular el volumen de reserva de agua contra incendio, se debe multiplicar el caudal total por el tiempo de aplicación o duración. "Para el caso de riesgos ordinarios, la tabla indica dos opciones de duración: 60 y 90 minutos. Se utiliza el menor valor (60) si el sistema de rociadores es monitoreado desde una estación central o remota, y el mayor valor (90) en caso contrario" (Ybirma, 2019). Al no contar con un monitoreo del sistema de rociadores, se emplean los 90 minutos de duración para el cálculo. Entonces:

Volumen de agua contra incendios = $Q \times 90\text{min}$

$$V_{ACI} = (764.67)(90) = 68820.3 \text{ galones}$$

$$V_{ACI} = 260513.17\text{L}$$

$$V_{ACI} = 261 \text{ m}^3$$

Especificaciones de uso:

Ante la situación de un conato de incendio, se emplearán los extintores manuales indicados en planos y que normalmente se encuentran en Hall de Ascensores en cada nivel.

Para un conato de incendio mayor o cuando la acción de los extintores manuales no sea suficiente, se solicitará la intervención del Cuerpo de Bomberos, que usarán las Válvulas angulares de 2.1/2", ubicadas en las escaleras, con manguera que al arrojar mayor caudal de agua permiten extinguir fuegos mayores que los controlados por los extintores manuales. Estas válvulas angulares de 2.1/2" están conectados a la red de tuberías contra incendio del edificio y cuentan con un equipo de bombeo que proporciona la presión adecuada; y la reserva de agua contra incendio que se almacena en la cisterna del Edificio proyectada de 261m³ de capacidad.

Para el caso que, en los estacionamientos y/o ambientes cubiertos, la magnitud del incendio sea mayor, o que la intervención del personal de seguridad del edificio no sea oportuna, se ha proyectado un sistema de rociadores de agua automáticos, el que garantiza un eficiente control de los fuegos.



Además, se ha diseñado las facilidades de tuberías, siamesas y demás equipos para la intervención del Cuerpo de Bomberos; quienes podrán desplegar sus equipos, por el lateral derecho del edificio en la calle Helsinki, lateral izquierdo del edificio en la calle Londres y pro el frente en la av. Nicolas Ayllón.

Las tuberías montantes de este sistema será de 6" de diámetro de acero sin costura, ASTM A-53, que deberá ser arenado, con dos manos de pintura anticorrosiva y pintado de color rojo.

6.8.5.9. Red de evacuación de desagüe

De acuerdo a la magnitud del proyecto, el sistema de desagüe contara con 2 salidas a la red pública, por el lateral derecho del edificio en la calle Helsinki y por el lateral izquierdo del edificio en la calle Londres.

La red izquierda cubrirá las descargas de desagüe de los ambientes comprendidos por la cafetería, baños de hall principal, salas de investigación, bloque A de estacionamientos públicos, área de servicios del SUM.

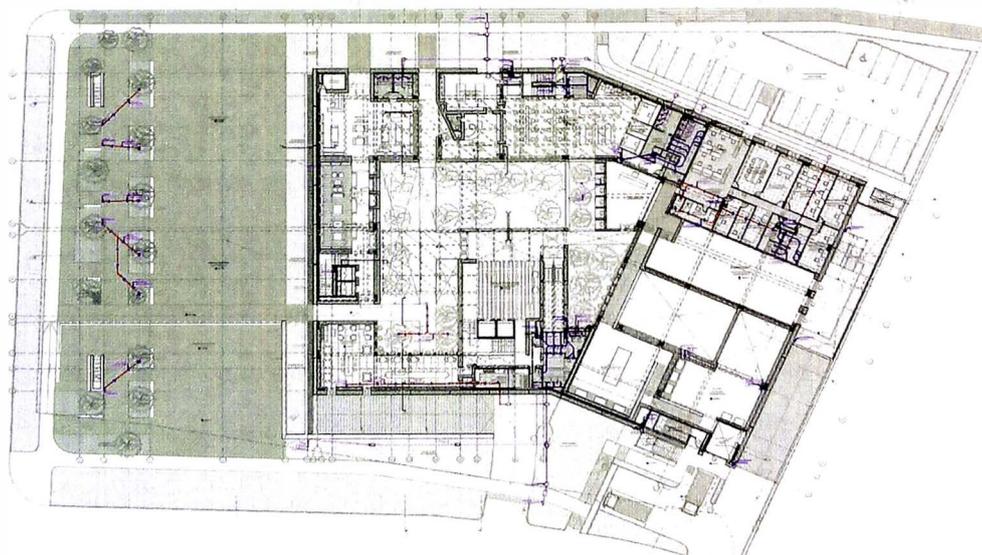


Ilustración 153 Sistema de desagüe del proyecto.
Fuente: Elaboración propia



La red derecha cubrirá las descargas de desagüe de los ambientes comprendidos por las oficinas administrativas, los talleres especializados, la zona de ventas, el coworking y estacionamientos administrativos, áreas de mecánicas y el bloque B de los estacionamientos públicos.

La red de desagües de los lavaderos y duchas del edificio son redirigidas a una cisterna de tratamiento de aguas grises, no está incluidas en la redes de desagüe mencionadas.

Se proyecta la instalación de una trampa de grasas para prevenir el riesgo asociado a la cantidad de grasas que podrían ingresar al sistema público de desagüe. Esta medida está detallada en los planos de distribución de tuberías de desagüe, conforme a lo establecido en el D.S. N° 021-2009 VIVIENDA, el cual aprueba los "Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario", junto con su reglamento, aprobado mediante D.S. N° 003-2011 VIVIENDA y sus respectivas modificaciones.

Especificaciones de uso:

- Las tuberías y los accesorios (tees, codos, reducciones, yees, etc.) serán fabricados de una sola pieza y según la norma NTP 399.003 de ITINTEC PVC-SAP, color gris orgánico y serán sellados con Pegamento para PVC según NTN – ITINTEC 399.090, marca Oatey azul o similar. No deberán presentar rajaduras, abolladuras, y serán rígidas y totalmente alineadas.
- La tubería y accesorios que se usen en la obra no deberán presentar rajaduras, resquebrajaduras o cualquier otro defecto visible. Antes de la instalación de las tuberías, éstas deben ser revisadas interiormente, así como también los accesorios a fin de eliminar cualquier materia extraña adherida a sus paredes.
- La red interior de desagüe estará de acuerdo con el trazo, alineamiento, pendientes, distancias o indicaciones anotadas en el plano de diseño del proyecto de esta red.



- Salvo especificaciones anotadas en el plano, las tuberías irán empotradas en la losa del piso, debiendo realizarse las pruebas hidráulicas antes del vaciado de la losa. La instalación en muros deberá hacerse en vacíos o canaletas en la albañilería de ladrillo, no debiendo por ningún motivo romperse el muro para colocar la tubería, tampoco se permitirá efectuar curvaturas en la tubería ni codos mediante el calentamiento de los elementos.
- La gradiente de las tuberías de desagüe principal se indica en los planos, la gradiente de los ramales y derivaciones serán de 1% para 4" Ø como mínimo y de 1.5% en 3" Ø e inferiores donde las estructuras lo permitan.
- Todo colector de bajada se prolongará como terminal de ventilación sin disminución de su diámetro.
- Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en el techo llevarán sombreros de ventilación y se prolongarán 0.40 m. sobre el nivel del mismo.
- Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en los muros deberán tener rejillas de ventilación y se instalarán enrasadas en el plomo de los muros.
- Las tuberías que vayan en los ductos y de tendido vertical, deberán ser soportadas con abrazaderas fijadas en muro.
- Las tuberías a la vista deberán ser pintadas con color negro mate.
- Los montantes tendrán en el nivel más bajo soportes especiales de fabricantes internacionales para resistir los esfuerzos del sistema.
- La línea de impulsión de desagüe mayores a 3" Ø llevarán soportes antisísmicos al igual que la tubería de agua contra incendio.



6.8.6. Memoria descriptiva instalaciones eléctricas

6.8.6.1. Generalidades

El Proyecto referido detalla todas las especificaciones necesarias para la proyección de las instalaciones eléctricas para los diferentes servicios del Centro de la Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco. Este cálculo abarca los 2 NIVELES y 2 SÓTANOS diseñados en el apartado de arquitectura.

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : Ate
- Dirección : Avenida Nicolas Ayllón 4336, Parque Puruchuco.
- Zonificación : RDM (Residencial de Densidad Media)

6.8.6.2. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es establecer un aproximado de la carga eléctrica necesaria para el funcionamiento de todas las instalaciones del edificio, así como de interactuar con la arquitectura propuesta de manera ordenada sin afectar la una de la otra.

Este objetivo precisa especificar los recursos necesarios para la viabilidad el sistema eléctrico y sus características de funcionamiento. Entre ellos tenemos el suministro eléctrico, tableros generales, alimentadores principales, luces de emergencia, sistemas de puesta a tierra y fuente de energía alterna.

6.8.6.3. Suministros

El suministro del servicio eléctrico para el proyecto será suministrado por LUZ DEL SUR, y abastecerá una carga estimada de 297.19kw. La determinación de la carga necesaria se realizará conforme al código nacional de electricidad (C.N.E), y se categorizará según

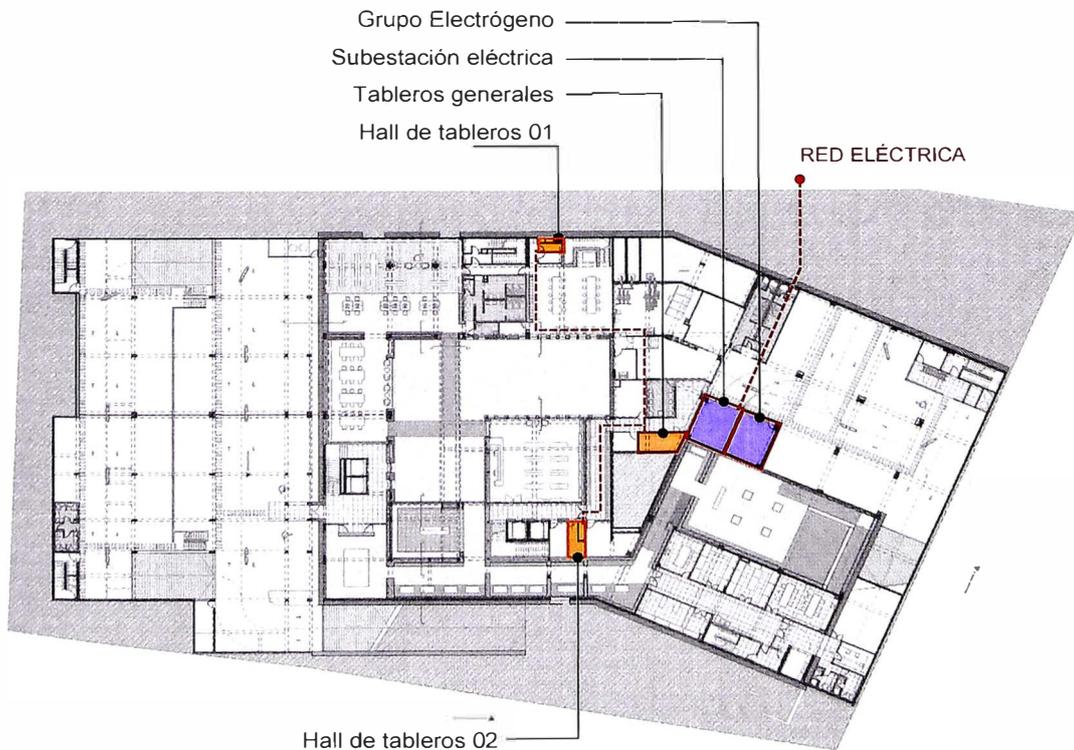


el consumo de cada espacio (bajo, medio o alto). Además, se anticipa que algunos espacios tendrán equipos de aire acondicionado conectados a través de paneles de distribución en cada nivel. Igualmente, cada nivel dispondrá de un Tablero de Sistema Ininterrumpido (T.S.I.) y un Tablero de Fuerza (T.F.) que estarán enlazados al tablero general (T.G.).

Finalmente, se requiere que el proyecto incorpore pozos de tierra en áreas específicas, los cuales funcionan como sistemas de protección tanto para el sistema eléctrico como para las personas.

6.8.6.4. Sistema de distribución

El sistema eléctrico contempla el uso de una subestación eléctrica, grupo electrógeno, y cuarto de tableros generales. Todos ellos ubicados en el SÓTANO 01.





6.8.6.5. Cálculo de máxima demanda

Calculamos la potencia requerida de todos los ambientes según el Código Nacional de Electricidad (CNE):

Tipo de actividad	Watts por metro cuadrado	Factor de demanda %	
		Conductores de acometida	Alimentadores
Bodegas, Restaurantes, Oficina :	30	100	100
· Primeros 930 m ²	50	90	100
· Sobre 930 m ²	50	70	90
Industrial, Comercial	25	100	100
Iglesias	10	100	100
Garajes	10	100	100
Edificios de Almacenaje	5	70	90
Teatros	30	75	95
Auditorios	10	80	100
Bancos	25	100	100
Barberías y Salones de Belleza, Clubes	30	90	100
Clubes	20	80	100
Cortes de Justicia	20	100	100
Hospedajes	15	80	100
Viviendas	--	100	100

Ilustración 155 Watts por m2 y factores de demanda por acometidas y alimentadores según tipo de actividad Fuente: Tabla 14 de CNE.

AMBIENTE	DESCRIPCIÓN	CANT.	ÁREA (m2)	W/m2	F.D.	POTENCIA REQUERIDA
SÓTANO 02						
ESTACIONAMIENTO PUBLICO	ASCENSORES	2	1	5000	1	10000
	SISTEMA DE INYECCIÓN DE AIRE	1	878	4	1	3512
	JET FAN PARA EXPULSIÓN DE AIRE	5	1	700	1	3500
	HALL DE ASCENSORES	1	63.55	10	1	635.5
	ESTACIONAMIENTO	1	878	10	1	8780
	DEPOSITO	1	14.3	15	0.6	128.7
	CÁMARA DE DESAGÜE	1	13.75	10	1	137.5
SÓTANO 01						
ESTACIONAMIENTO PUBLICO	SISTEMA DE INYECCIÓN DE AIRE	1	1417	4	1	5668
	JET FAN PARA EXPULSIÓN DE AIRE	10	1	700	1	7000
	ESTACIONAMIENTO	1	1417	10	1	14170
	ESCALERAS DE EMERGENCIA	2	19.27	10	1	385.4
	SS.HH	1	18.71	20	0.7	261.94
MUSEO	SALAS PERMANENTES	1	330	30	0.75	7425
	HALL DE ASCENSORES	1	51	10	1	510
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	LABORATORIO	1	17.58	30	0.6	316.44
	DEPÓSITOS	1	81.6	15	0.6	734.4
	OFICINA	1	10.61	20	0.9	190.98
	SS.HH	1	18.53	20	0.7	259.42
	ÁREA DE TRABAJO	1	6.9	25	0.75	129.375
	ESCALERAS DE EMERGENCIA	1	20.49	10	1	204.9
	MONTACARGAS	1	1	5000	1	5000
BIBLIOTECA	ASCENSORES	2	1	5000	1	10000
	COLECCIÓN BIBLIO. 01	1	204.5	10	0.7	1431.5
	COLECCIÓN BIBLIO. 02	1	120.63	10	0.7	844.41
	DEPÓSITOS	1	7.36	15	0.6	66.24
	HALL MONTANTES	1	6.58	50	1	329
	SALA DE ESTUDIO	1	99.78	25	0.75	1870.875
	SS.HH	1	73.14	20	0.6	877.68



TALLER DE CERÁMICA	ÁREA DE TRABAJO	1	156.2	25	0.75	2928.75
	DEPOSITO 01	1	9.38	15	0.6	84.42
	DEPOSITO 02	1	24.91	15	0.6	224.19
	ESCALERAS DE EMERGENCIA	1	18.74	10	1	187.4
	MONTACARGAS	1	1	5000	1	5000
ESTACIONAMIENTO ADMINISTRATIVO	ESTACIONAMIENTO	1	670	10	1	6700
	ESCALERAS DE EMERGENCIA	1	17.94	10	1	179.4
	DEPOSITO	1	8.54	15	0.6	76.86
	SS.HH	1	56.44	20	0.7	790.16
AMBIENTE	DESCRIPCIÓN	CANT.	ÁREA (m ²)	W/m ²	F.D. ²²	POTENCIA REQUERIDA
SERVICIOS GENERALES	SALA CUARTO DE MAQUINAS	1	54.07	1	1	54.07
	DEPOSITO GENERAL	1	31.14	15	0.6	280.26
	CÁMARA DE DESAGÜE	1	10.42	10	1	104.2
	CUARTO DE RESIDUOS SOLIDOS	1	10.77	15	0.7	113.085
	DEPOSITO COWORKING 1 Y 2	1	8.35	15	0.6	75.15
	SALA SUBESTACIÓN	1	8.48	20	1	169.6
	SALA GRUPO ELECTRÓGENO	1	22.74	20	1	454.8
NIVEL 01						
HALL PRINCIPAL	HALL PRINCIPAL	1	140.36	10	1	1403.6
	HALL DE ASCENSORES	1	50.32	10	1	503.2
	HALL MONTANTES	1	3.95	50	1	197.5
	CONTROL DE ACCESO	1	4.96	100	0.7	347.2
	DEPOSITO	1	1.62	15	0.6	14.58
	SS.HH	1	52	20	0.6	624
CAFETERÍA	ÁREA DE MESAS	1	107.25	20	0.8	1716
	BARRA	1	25.86	30	0.8	620.64
	COCINA	1	15.95	50	1	797.5
ÁREA DE VENTAS	ZONA DE PRODUCTOS	1	257.81	40	0.75	7734.3
	SS.HH	1	31.39	20	0.6	376.68
	DEPOSITO	1	8.24	15	0.6	74.16
TALLER DE CERÁMICA	RECEPCIÓN	1	50.89	25	0.7	890.575
	ÁREA DE EXHIBICIÓN	1	46.86	30	0.75	1054.35
	HALL MONTANTES	1	4.03	50	1	201.5
	ESCALERAS DE EMERGENCIA	1	18.74	10	1	187.4
	ÁREA DE TRABAJO	1	178.02	25	0.75	3337.875
	ESPACIOS INDIVIDUALES	1	26.04	25	0.75	488.25
	SS.HH	1	71.62	20	0.6	859.44
MUSEO	HALL DE INGRESO	1	81.23	10	1	812.3
	SALA TEMPORAL	1	182.93	30	0.75	4115.925
	SALAS PERMANENTES	1	487.06	30	0.75	10958.85

Tabla 52 Cuadro de máxima demanda de energía eléctrica.
Fuente: Elaboración propia basado en el CNE.

²² La potencia requerida por ambiente está basada en el Tablero 14 (Regla 050-210) del Código Nacional de Electricidad como también las aproximaciones de los factores de demanda F.D.



ADMINISTRACIÓN	CONTABILIDAD	1	47.42	50	0.9	2133.9
	RECEPCIÓN	1	25.79	25	0.9	580.275
	TÓPICO	1	18.38	20	0.75	275.7
	SALA DE REUNIONES	1	30.62	25	0.7	535.85
	DIRECTORIO	1	25	30	0.75	562.5
	SEGURIDAD	1	12.43	50	0.75	466.125
	ARCHIVO	1	10.45	50	0.6	313.5
	KITCHENETTE	1	13.63	20	0.7	190.82
	OFI. DIRECCIÓN COMERCIAL	1	36.76	50	0.9	1654.2
	OFI. IMAGEN INSTITUCIONAL	1	23.85	50	0.9	1073.25
	OFI. RELACIONES PUBLICAS	1	23.06	50	0.9	1037.7
	SS.HH	1	38.74	20	0.6	464.88
AMBIENTE	DESCRIPCIÓN	CANT.	ÁREA (m2)	W/m2	F.D.	POTENCIA REQUERIDA
NIVEL 02						
COWORKING	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	1	620.95	120	1	74514
	RECEPCIÓN	1	84.1	15	0.7	883.05
	HALL DE MONTANTES	1	2.4	50	1	120
	SALAS DE REUNIONES	1	155.12	10	0.7	1085.84
	PUENTE	1	20.82	10	1	208.2
	SALAS COLECTIVAS	1	151.89	50	0.75	5695.875
	KITCHENETTE	1	37.09	20	0.7	519.26
	ZONA OSCIO	1	127	15	0.75	1428.75
	TERRAZA	1	65.75	20	0.7	920.5
	SS.HH	1	79.32	20	0.6	951.84
SUM	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	1	807.51	120	1	96901.2
	PREFUNCION	1	133	10	0.9	1197
	PLENARIO	1	807.51	50	0.9	36337.95
	SS.HH	1	67.85	20	0.6	814.2
	COCINA	1	44.16	70	1	3091.2
	ESTACIÓN DE MOZOS	1	32.58	20	1	651.6
	ÁREA DE LAVADO DEPOSITO	1	10.03	50	0.9	451.35
	ESCALERAS DE EMERGENCIA	1	40.93	10	1	409.3
PASILLOS 30% DEL ÁREA TOTAL		1	2540.1	5	1	12700.5
TOTAL (W)						387277.75

De acuerdo al cuadro de máxima demanda de este bloque se tiene:

$$M.D. = 289.69 \text{ kW} = 387'278 \text{ w}$$

Electrobomba ACI:

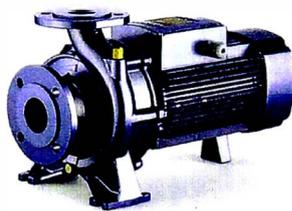
Para el cálculo de la bomba de agua contra incendios se toman en cuenta su caudal calculado previamente:



Q total = 764.67 gpm

Además, se recomienda una presión mínima de 72 PSI como mínimo. Según esto buscamos la bomba que se asemeje a estas características:

- F 80/160D PEDROLLO:
- Qmax: 4000L/min = 1056 gpm
- Potencia requerida: 11Kw = 11000w



CARACTERÍSTICAS

Tipo: agua limpia

Aplicaciones: industrial

Usos: abastecimiento de agua, sistemas anti incendio, sistemas de acondicionamiento, sistemas de lavado, sistemas de presión, sistemas de enfriamiento, irrigación.

Tipología: superficie

Familia: centrífuga normalizada

MODELOS	FASE	POTENCIA		PRESTACIONES		BOCAS	
		kW	HP	Q l/min	Hm	asp.	mand.
F 65/160A	Trifásica	15	20	600 - 2400	40.5 - 28	80	65
F 65/200B	Trifásica	15	20	200 - 2400	44 - 30.5	80	65
F 65/200AR	Trifásica	22	30	200 - 2600	57 - 42	80	65
F 80/160D	Trifásica	11	15	500 - 4000	25 - 10	100	80
F 80/160C	Trifásica	15	20	500 - 4000	30 - 15	100	80
F 80/160B	Trifásica	18.5	25	500 - 4000	35 - 20	100	80
F 80/160A	Trifásica	22	30	500 - 4000	40 - 25	100	80

Ilustración 156 Características de bomba contra incendios.

Fuente: <https://perubombas.com/producto/f/>

Electrobomba ACD:

Para fines de cálculo aproximado, elegimos una potencia estándar que se adecue a la tipología del proyecto:

- Bombas ACD: Potencia requerida: 1.5Kw x 2 = 3000w
- Bombas Cámara de desagüe 01 y 02: Potencia requerida: 1.5Kw x 2 = 3000w
- Bomba cámara de tratamiento: Potencia requerida: 1.5Kw = 1500w

Máxima Demanda FINAL:

$$\text{M.D. total} = 387278\text{w} + 3000\text{w} + 3000\text{w} + 1500\text{w} + 11000\text{w}$$

$$\text{M.D. total} = 405,778\text{w}$$

Intensidad eléctrica:

Se procede a calcular la intensidad eléctrica del conductor de suministro eléctrico, con la fórmula siguiente:

$$I = P / (K)(V)(\text{Cos}\theta)$$

Donde: P: Potencia demandada o Máxima Demanda (M.D.), en w.

V: Tensión nominal (220 v)

I: Intensidad de corriente (Amperios)

(Cosθ): Factor de potencia=0.90

K: Tipo de suministro (trifásico =1.73 para mayores de 5000w)

$$I = P / (1.73) (V) (\text{Cos}\theta)$$

$$I = 405778 / ((1.73) (220) (0.90))$$

$$I = 1184.62 \text{ A}$$

La potencia se distribuirá entre 3 transformadores debido a que excede los 500 A. Esto resultará en una intensidad de corriente de 394.87 A por transformador.

SECCIÓN NOMINAL mm ²	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR	
	60° C TIPOS TW - MTW	75° C TIPOS THW - THW TTHW - XTTHW
0.75	8	-
1.00	8	-
1.50	10	-
2.5	14	20
4	25	27
6	35	38
10	40	50
16	62	75
25	80	95
35	100	120
50	125	148
70	150	180
95	180	218
120	210	245
150	240	285
165	270	320
240	320	375
300	358	420
400	430	490
600	490	580

Ilustración 157 Secciones nominales de conductores eléctricos.
Fuente: Código Nacional de electricidad.



Según la tabla, se necesitarán 3 conductores TW con una sección nominal de 400 mm², los cuales deberán transportar un flujo eléctrico máximo de 394.87 A cada uno, a una temperatura máxima de 60° C.

6.8.6.6. Cálculo de grupo electrógeno

Para el cálculo del grupo electrógeno se considera la alimentación del 30% de la carga total en caso de un corte eléctrico, que cubrirá las luces de emergencia, ascensores, refrigerantes, equipos de laboratorio y bombas sanitarias. Para ello sabemos:

$$S = (P)(40\%)/(Cos\theta)$$

Donde: S: Potencia aparente (Volts Amper vA)

P: Potencia demandada o Máxima Demanda (M.D.), en w

(Cosθ): Factor de potencia=0.90

$$S = (405778)(0,3)/(0.9)$$

$$S = 131'593 \text{ vA}$$

Se propone el grupo más aproximado disponible en el mercado:



FG WILSON

Grupo electrógeno P150-1 SA 132KW 3F Perkins
c/turbo Leroy Encap. - Insonor

SKU: BGE1050318

(Producto sujeto a disponibilidad de Stock)

Fabricante: **FG Wilson**

Compartir:

Especificaciones técnicas

Clasificación mínima	135,0 kVA/108,0 kW
Clasificación máxima	165,0 kVA/132,0 kW
Voltaje	110-480 voltios
Frecuencia	50 Hz o 60 Hz
Velocidad	1.500 o 1.800 RPM
Modelo de alternador	LL3014F

Ilustración 158 Grupo electrógeno seleccionado.

Fuente: <https://www.edipesa.com.pe/>



6.8.6.7. Iluminación

Buscaremos resolver la iluminación del espacio más grande del proyecto, el SUM. Para ello, necesitaremos hallar tanto la iluminación necesaria como el tipo y número de luminarias.

Calculamos el flujo luminoso necesario:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m}$$

Donde:

E_m : nivel de iluminación medio (en LUX)

Φ_T : flujo luminoso que un determinado local o zona necesita (en LÚMENES)

S : superficie a iluminar (en m²)

Este flujo luminoso se ve afectado por unos coeficientes de utilización (CU) y de mantenimiento (Cm):

C_u : Coeficiente de utilización. Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria.

C_m : Coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria.

Para calcular el C_u debemos encontrar el índice del local (k), donde usaremos la fórmula para iluminación directa:

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

a = ancho; b = largo; h = altura de piso a luminaria.

$$k = (34.3)(25) / (5.45)(34.3+25)$$

$$k = 857.5 / 323.19$$

$$k = 2.65$$



El valor de Iluminación media E_m depende del tipo de actividad que se va realizar en el local. Nos basamos en la norma EM0.10 Instalaciones eléctricas interiores:

5. COMERCIO						
Nº ref.	Tipo de Interior, tarea o actividad	E_m lux	UGR_L	U_o	R_a	Requisitos específicos
5.4	Teatros, salas de conciertos, salas de cines					
	Teatros y salas de concierto	300	22	0,60	80	
	Salas multipropósito	200	22	0,60	80	Iluminación a nivel del suelo
	Locales de ejercicios, vestidores	200	22	0,50	80	La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos. El deslumbramiento perturbador debería evitarse en los espejos para maquillaje
	Museos (general)	300	25	0,40	80	Iluminación a nivel del suelo

Ilustración 159 Requisitos mínimos de iluminación según ambiente.

Fuente: EM0.10 Instalaciones eléctricas interiores

Iluminación necesaria para el SUM $E_m = 200 \text{ lx}$

Ahora hallamos el coeficiente de reflexión de las superficies del espacio:

PINTURA/COLOR	COEF. REF.	MATERIAL	COEF. REFL.
BLANCO	0.70-0.85	MORTERO CLARO	0.35-0.55
TECHO ACÚSTICO BLANCO (según orificios)	0.50-0.65	MORTERO OSCURO	0.20-0.30
GRIS CLARO	0.40-0.50	HORMIGÓN CLARO	0.30-0.50
GRIS OSCURO	0.10-0.20	HORMIGÓN OSCURO	0.15-0.25
NEGRO	0.03-0.07	ARENISCA CLARA	0.30-0.40
CREMA, AMARILLO CLARO	0.50-0.75	ARENISCA OSCURA	0.15-0.25
MARRÓN CLARO	0.30-0.40	LADRILLO CLARO	0.30-0.40
MARRÓN OSCURO	0.10-0.20	LADRILLO OSCURO	0.15-0.25
ROSA	0.45-0.55	MARMOL BLANCO	0.60-0.70
ROJO CLARO	0.30-0.50	GRANITO	0.15-0.25
ROJO OSCURO	0.10-0.20	MADERA CLARA	0.30-0.50
VERDE CLARO	0.45-0.65	MADERA OSCURA	0.10-0.25
VERDE OSCURO	0.10-0.20	ESPEJO DE VIDRIO PLATEADO	0.80-0.90
AZUL CLARO	0.40-0.55	ALUMINIO MATE	0.55-0.60
AZUL OSCURO	0.05-0.15	ALUMINIO ANODIZADO Y ABRILLANTADO	0.80-0.85
		ACERO PULIDO	0.55-0.65

Ilustración 160 Coeficientes de reflexión de materiales.

Fuente: Luminotecnia, articulo de la Universidad politécnica de Valencia.

$$\text{Techo (blanco)} = 0.7 - 0.85 = 0.80$$

$$\text{Paredes (hormigón claro)} = 0.3 - 0.5 = 0.40$$

$$\text{Suelo (hormigón oscuro)} = 0.15 - 0.25 = 0.20$$

Con estos datos escogemos la luminaria adecuada para el espacio y buscamos su tabla de coeficiente de utilización proporcionada por el fabricante:



MASTER LEDtube InstantFit HF T5



MAS LEDtube HF 1500mm HE **20W** B65 T5

Datos del producto

información general	
Tapa-base	G5
Vida útil nominal	60.000 hora(s)
Ciclo del interruptor	50.000
Lighting Technology	LED
Referencia de medición de flujo	Sphere
Información técnica sobre la luz	
Código de color	865 [CCT of 6500K]
Ángulo de haz (nominal)	200°
Flujo luminoso	3.000 lm
Eficacia lumínica (promedio) (nominal)	150 lm/W
Designación de color	luz natural fría
Temperatura de color correlacionada	6500 K
Consistencia de color	< 6
Índice de producción de color (IRC)	80
LLMF al final de la vida útil nominal (nominal)	70 %



Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
0.60	0.44	0.41	0.42	0.41	0.40	0.33	0.32	0.27	0.30	0.26	0.23
0.80	0.53	0.50	0.52	0.50	0.49	0.41	0.39	0.34	0.37	0.33	0.29
1.00	0.62	0.57	0.59	0.57	0.55	0.48	0.46	0.40	0.43	0.39	0.35
1.25	0.70	0.64	0.67	0.64	0.62	0.54	0.52	0.47	0.49	0.45	0.41
1.50	0.76	0.69	0.73	0.70	0.67	0.60	0.57	0.52	0.54	0.50	0.45
2.00	0.85	0.76	0.82	0.78	0.74	0.68	0.64	0.60	0.61	0.57	0.52
2.50	0.92	0.81	0.88	0.83	0.79	0.73	0.69	0.65	0.66	0.63	0.57
3.00	0.96	0.84	0.92	0.87	0.82	0.77	0.73	0.69	0.70	0.66	0.61
4.00	1.03	0.89	0.98	0.92	0.86	0.82	0.78	0.75	0.74	0.71	0.66
5.00	1.07	0.92	1.02	0.95	0.89	0.85	0.81	0.78	0.77	0.75	0.69

Ilustración 162 Detalles de luminaria y tabla de factor de utilización.

Fuente: www.lighting.philips.com.pe

Ceiling mounted

Interpolamos los resultados para precisar un valor final:

$$(0.88+0.92)/4 = 0.9$$

Cu = 0.90

El coeficiente de mantenimiento (Cm) dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Este varía entre limpio (0.8) y sucio (0.6) por lo que:

Cm = 0.8



Aplicamos la fórmula de FLUJO LUMINOSO:

$$\Phi T = (Em)(S)/(Cu)(Cm) = (200)(857.5)/(0.9)(0.8)$$

$$\Phi T = 238'194$$

El flujo luminoso total necesario para el SUM es de 245'000 lúmenes.

Para calcular el número de luminarias nos basamos en el siguiente ecuación:

$$NL = \frac{\Phi T}{n \cdot \Phi L}$$

$$NL = (238194)/(2)(3000)$$

$$NL = 40.83 = 39.699$$

Se necesitan 40 luminarias colgantes con 2 lámparas de 3000 lm en su interior.

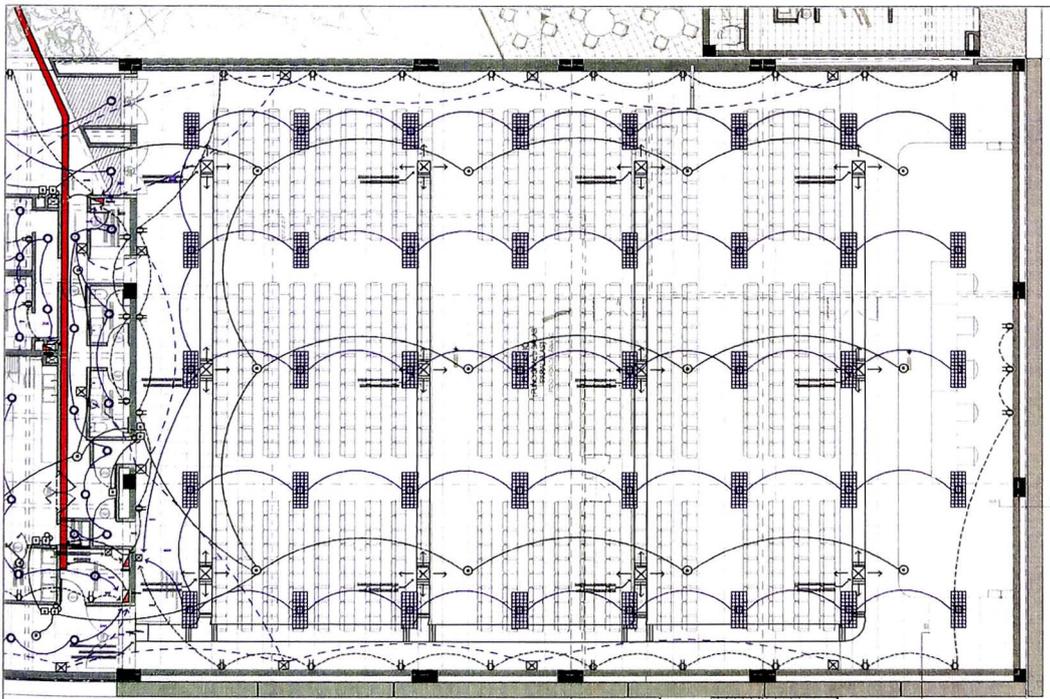


Ilustración 163 Panta de SUM, distribución de luminarias.
Fuente: Elaboración propia.



6.8.6.8. Paneles fotovoltaicos

Para calcular la eficiencia de los paneles solares instalados debemos escoger el modelo disponible en el mercado y hallar el número de paneles necesarios según lo siguiente:

$$N^{\circ} \text{ Paneles} = (E)(1.3)/(HSP)(wP)$$

Donde:

E= Consumo diario(Wh)

HSP = Horas solar pico (hrs.)

wP= Potencia del panel (w)

Tenemos un consumo total de **405,778w**, suponiendo que el edificio tendrá un tiempo de actividad diaria de 12 horas:

- $E = 405778w \times 12 \text{ hrs} = 4,869,336Wh$

Las HORAS SOLAR PICO calculan la cantidad de energía solar que recibe 1m² de superficie, estando directamente relacionado con la capacidad eléctrica que generaremos en un día.

Para hallar HSP nos referenciamos de una página de actividad solar:

Mes	HSP Horas solar pico por día (kWh/m ² /d)
Enero	6.21
Febrero	6.34
Marzo	6.18
Abril	6.13
Mayo	4.71
Junio	3.52
Julio	3.35
Agosto	3.79
Septiembre	4.47
Octubre	5.49
Noviembre	5.65
Diciembre	5.7
HSP Anual	1,868.61
Peor Mes: Julio (3.35Hsp/d)	
Mejor Mes: Febrero (6.34Hsp/d)	
Promedio Anual: 5.128333333333333-HSP-	

Ilustración 164 Producción de energía solar pico diaria/mes en la ubicación del proyecto.
Fuente: <https://renovables.tulider.net/pv/hsp/>

Evaluamos los casos de mayor y menor producción de energía solar en el año:

- HSP mínima: 3.35Kwh/m2
- HSP máxima: 6.34Kwh/m2

Ahora buscamos la potencia más adecuada de paneles fotovoltaicos disponibles en el mercado:

MECHANICAL DIAGRAMS

Remark: customized frame color and cable length available upon request

JAM66S30 480-505/MR

SPECIFICATIONS

Cull	Mono
Weight	26.3kg
Dimensions	2093±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of culls	132(6×22)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4-EVO2/QC 4.10-35
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+Y300mm(-)) Landscape: 1200mm(+Y1200mm(-))
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 792pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	480	485	490	495	500	505
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	45.07	45.20	45.33	45.46	45.59	45.72
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	37.62	37.81	37.99	38.17	38.35	38.53
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency (%)	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3

Ilustración 165 Especificaciones de Panel fotovoltaico monocristalino.

Fuente: <https://autosolar.pe/paneles-solares-24v/>

Utilizamos **paneles fotovoltaicos** monocristalinos con una potencia de **505w**.

Evaluamos dos escenarios donde utilizamos las HSP mínimas y máximas.

Reemplazamos y obtenemos el número de paneles para el mes menos favorable:

$$N^{\circ} \text{ Paneles} = (E)(1.3)/(HSP)(wP)$$

- $N^{\circ} \text{ Paneles}_{\text{julio}} = (4,869,336) (1.3) / (3.35) (505)$
- $N^{\circ} \text{ Paneles}_{\text{julio}} = 3,741.77 = 3742$

Necesitamos un mínimo de 3641 paneles fotovoltaicos con dimensiones de 2.093m x 1.134m. Según los planos de distribución, se permiten colocar un máximo de 253 paneles sobre los techos, calculamos la eficiencia:

- $253 \times 100\% / 3742 = 6.76\%$



Reemplazamos y obtenemos el número de paneles para el mes más favorable:

- $N^{\circ} \text{ Paneles}_{\text{febrero}} = (4,869,336) (1.3) / (6.34) (505)$
- $N^{\circ} \text{ Paneles}_{\text{febrero}} = 1,977.12 = 1978$
- $253 \times 100\% / 1978 = 12.79\%$

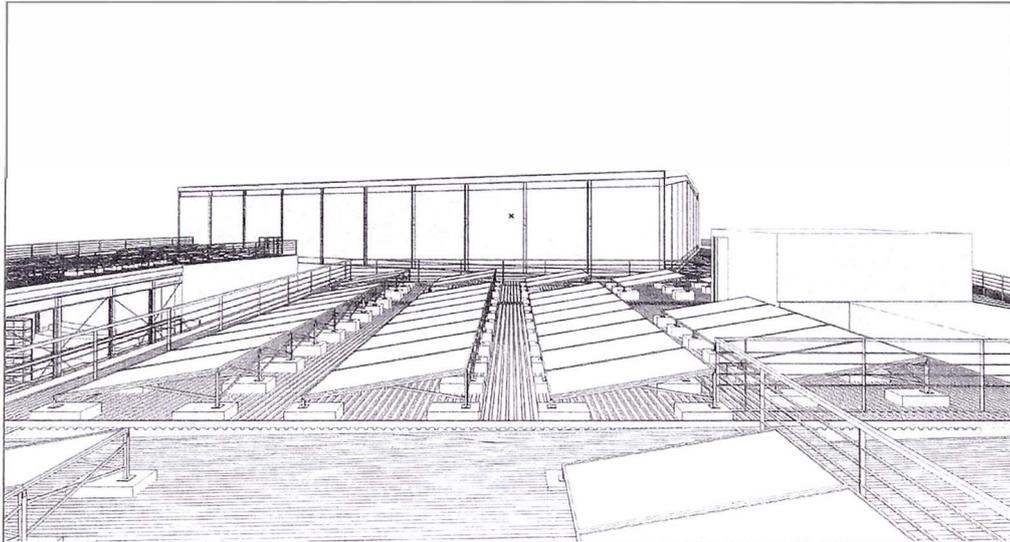


Ilustración 166 Perspectiva de paneles sobre techos.
Fuente: Elaboración propia.

Entendemos que, según la capacidad del techo, podemos instalar hasta **253 paneles** solares de **505 W**, cada uno con dimensiones de **2.093 m x 1.134 m**. Estos paneles cubrirán entre el **6.76% y el 12.79%** de la demanda energética del edificio, dependiendo del mes del año.

Finalmente calculamos la cantidad y potencia de las baterías adecuadas para el almacenamiento de la energía cubierta:

- $12.79\% \times 4,869,336 \text{Wh} = 622,788.07 \text{Wh}$

En este caso usaremos baterías de 24v, de los cuales se recomienda que no se descarguen por debajo del 50% .por lo que buscamos el amperaje/hora que cubrirán las baterías que contengan al menos el doble de lo calculado:

- $622,788.07 \text{Wh} / 24\text{v}(50\%) = 51,899.01 \text{Ah}$

GEL DC BATTERY 6-600

DEEP CYCLE GEL BATTERY
6V 600AH

DEEP CYCLE SERIES BATTERY

The Tensite deep cycle gel battery adopts the advanced nano gel electrolyte with super-C additive plus heavy duty plates design inside. It has a longer service life even deep cycle discharge use and can provide optimum and reliable service under extreme condition such as high temperature and frequent power failure, thus it is highly suited for tropical area in outdoor applications such as Telecom BTS stations and Off-grid PV system.

APPLICATION

- BTS Stations
- Solar and Wind energy system
- UPS system
- Telecom systems

GENERAL FEATURES

- Able to operate at 40-60°C
- Integrated design to ensure the best uniformity and reliability
- Longer life and higher stability under high temperature environment (no air-con needed)
- Super-C additives. Deep discharge recovery capability.

CERTIFICATIONS

- IEC 60896-21/22:2004.
- IEC 61247-2014;
- DIN 43539-15:1984;
- DIN 40742-1999;
- GB/T 22473-2008;
- Passes ISO9001,ISO14001
- OHSAS18001,CE,UL and Golden Sun Certification

Ilustración 167 Especificaciones de batería solar.

Fuente: https://cdn.autosolar.pe/pdf/ficha-tecnica-600AH-TENSITE_6V.pdf

Usaremos baterías de 600Ah:

- $51,899.01Ah/600Ah = 86.49 = 87$ baterías.

Dispondremos de 87 baterías de 600Ah en racks de dos niveles, estarán ubicadas dentro del Cuarto de Baterías sobre el nivel de techos.

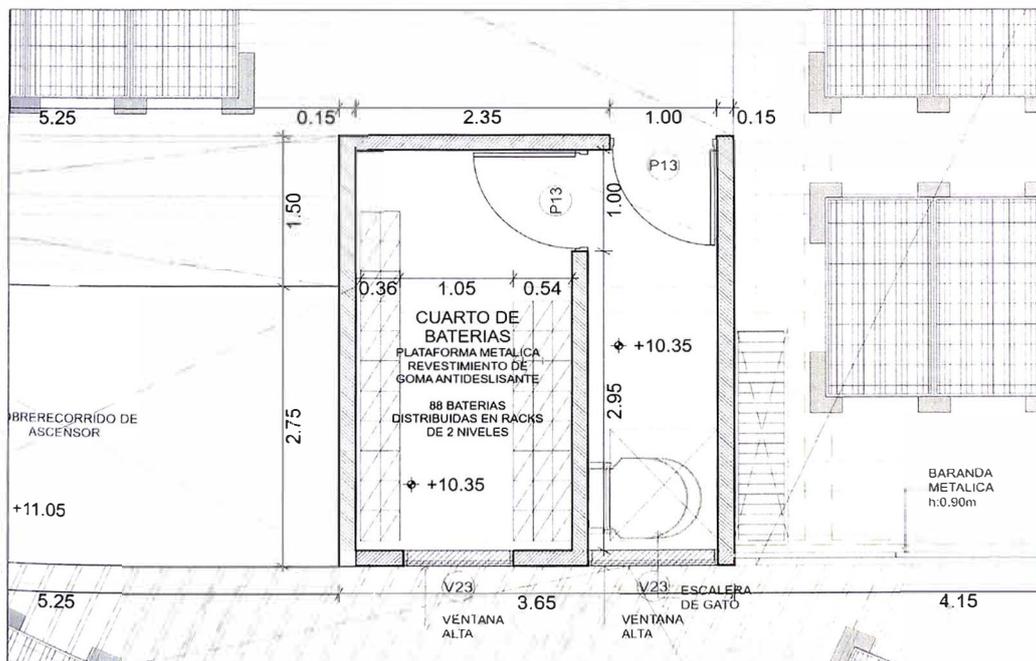


Ilustración 168 Distribución del cuarto de baterías en planta de techos.

Fuente: Elaboración propia

6.9. Vistas del proyecto



Ilustración 169 Fachada frontal.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 170 Perspectiva de fachada frontal.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 171 Fachada oeste.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 172 Áreas exteriores.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 173 Áreas exteriores.
Fuente: Elaboración propia.

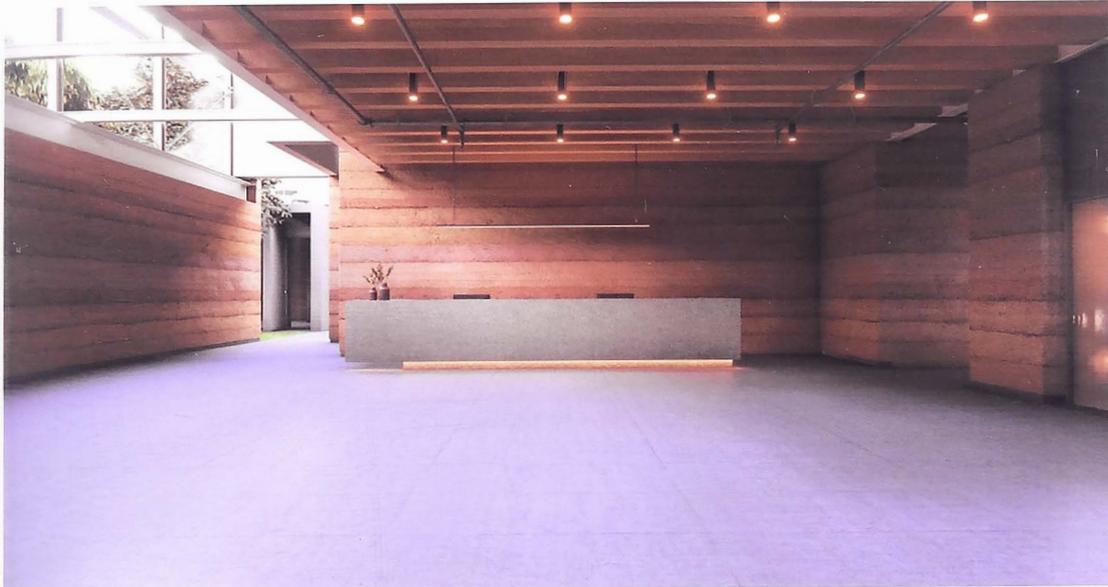


Ilustración 174 Hall principal.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 175 Área comercial.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 176 Cafetería.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 177 Ingreso principal.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 178 Jardines comunes.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 179 Áreas comunes.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 180 Hall del museo.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 181 Sala de exhibición permanente del museo.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 182 Sala de exhibición permanente del museo.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 183 Sala de exhibición permanente del museo.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 184 Talleres de artesanía.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 185 Biblioteca especializada.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 186 Salas de Coworking.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 187 Hall de Coworking.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 188 Salas de Coworking.
Fuente: Elaboración propia

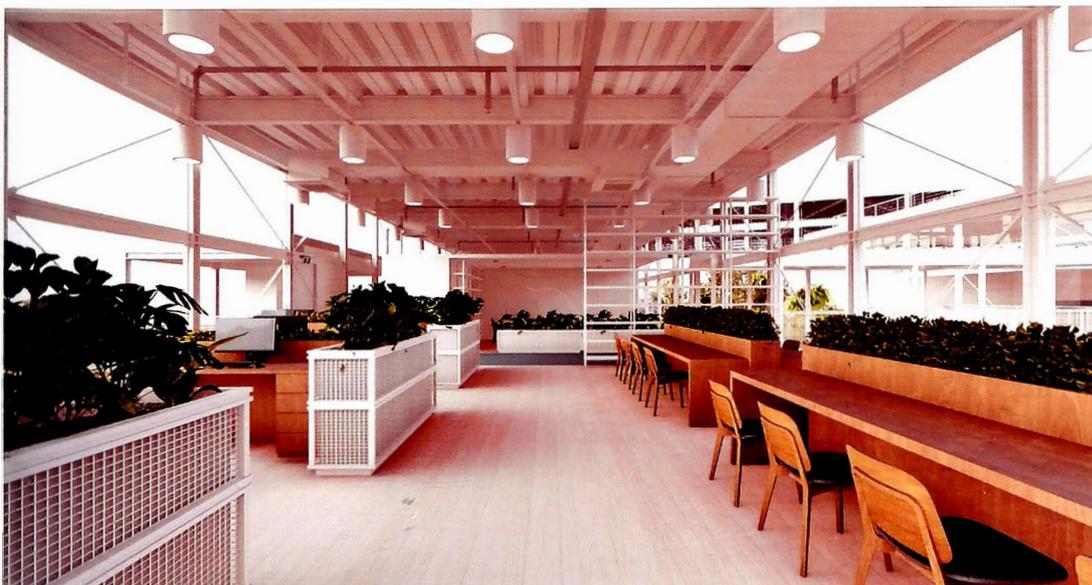


Ilustración 189 Salas de Coworking.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 190 Áreas abiertas del coworking.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 191 Salas de Coworking.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 192 Salas de uso múltiple.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 193 Foyer del SUM.
Fuente: Elaboración propia

**6.10. Lista de planos**

	CÓDIGO DE PLANOS	GRUPO	TITULO	NIVEL	FORMATO	ESTADO
ARQUITECTURA GENERAL						
1	PLOT1	PLANOS GENERALES	PLOT PLAN	-	A1	✓
2	U.01		PLANO DE UBICACIÓN	-	A3	✓
3	A.O1		ARQUITECTURA SÓTANO 02	SÓTANO 02	A1	✓
4	A.O2		ARQUITECTURA SÓTANO 01	SÓTANO 01	A1	✓
5	A.O3		ARQUITECTURA NIVEL 01	NIVEL 01	A1	✓
6	A.O4		ARQUITECTURA NIVEL 02	NIVEL 02	A1	✓
7	A.O5		ARQUITECTURA NIVEL TECHOS	NIVEL TECHOS	A1	✓
8	A.O6		ARQUITECTURA CORTES A, B Y C	-	A1	✓
9	A.O7		ARQUITECTURA CORTES D, E Y F	-	A1	✓
10	A.O8		ARQUITECTURA ELEVACIONES 1 Y 2	-	A1	✓
11	A.O9		ARQUITECTURA ELEVACIONES 3 Y 4	-	A1	✓
12	A.O10	PLANOS GENERALES 1/75	ARQUITECTURA 1/75 SÓTANO 02	SÓTANO 02	A1	✓
13	A.O11		ARQUITECTURA 1/75 SÓTANO 01	SÓTANO 01	A1	✓
14	A.O12		ARQUITECTURA 1/75 NIVEL 01	NIVEL 01	A1	✓
15	A.O13		ARQUITECTURA 1/75 NIVEL 02	NIVEL 02	A1	✓
16	A.O14		ARQUITECTURA 1/75 CORTE A-A Y B-B	-	A1	✓
17	A.O15		ARQUITECTURA 1/75 CORTE C-C Y D-D	-	A1	✓
18	A.O16		ARQUITECTURA 1/75 ELEVACIONES	-	A1	✓
ARQUITECTURA DETALLES						
19	DC.01	DETALLES CONSTRUCTIVOS	DETALLES DE ESCANTILLÓN 1	-	A1	✓
20	DC.02		DETALLES DE ESCANTILLÓN 2	-	A1	✓
21	DC.03		DETALLES DE ESCANTILLÓN 3	-	A1	✓
22	DC.04		DETALLES DE ESCANTILLÓN 4	-	A1	✓
23	DC.05		DETALLES DE ESCANTILLÓN 5	-	A1	✓
24	DC.06		DETALLES DE ESCANTILLÓN 6	-	A1	✓
25	DC.07		DETALLES DE ESCANTILLÓN 7	-	A1	✓
26	DC.08		DETALLES DE ESCANTILLÓN 8	-	A1	✓
27	DC.09		DETALLES DE ENCUENTROS 1	-	A2	✓
28	DC.10		DETALLES DE ENCUENTROS 2	-	A2	✓
29	DC.11		DETALLES DE ENCUENTROS 3	-	A2	✓
30	DC.12		DETALLES DE ENCUENTROS 4	-	A2	✓

Ilustración 194 Lista de planos.
Fuente: Elaboración propia.



31	DA.01	DETALLES DE ACABADOS	DETALLES DE PLENARIO	-	A1	✓
32	DA.02		DETALLES DE CAFETERÍA	-	A1	✓
33	DA.03		DETALLES DE TIENDA	-	A1	✓
34	DA.04		DETALLES DE HALL PRINCIPAL	-	A1	✓
35	DA.05		DETALLES DE NÚCLEO DE ESCALERA	-	A1	✓
36	DA.06		DETALLES DE MOBILIARIO	-	A1	✓
37	DA.07		DETALLES DE COWORKING GENERAL	-	A1	✓
38	DA.08		DETALLES DE COWORKING KITCHENETTE	-	A2	✓
39	DA.09		DETALLES DE BIBLIOTECA	-	A2	✓
	CÓDIGO DE PLANOS	GRUPO	TÍTULO	NIVEL	FORMATO	ESTADO
40	DA.10		DETALLES DE MUSEO 1	-	A2	✓
41	DA.11		DETALLES DE MUSEO 2	-	A2	✓
42	DA.12		DETALLES DE MUSEO 3	-	A2	✓
43	DA.13		DETALLES DE BARANDAS	-	A2	✓
SEGURIDAD						
44	S.01	PLANOS DISTRIBUCIÓN	SEGURIDAD SÓTANO 02	SÓTANO 02	A1	✓
45	S.02		SEGURIDAD SÓTANO 01	SÓTANO 01	A1	✓
46	S.03		SEGURIDAD NIVEL 01	NIVEL 01	A1	✓
47	S.04		SEGURIDAD NIVEL 02	NIVEL 02	A1	✓
ESTRUCTURAS						
48	E.01	PLANOS DISTRIBUCIÓN	CIMENTACIÓN	-	A1	✓
49	E.02		SÓTANO 02	SÓTANO 02	A1	✓
50	E.03		SÓTANO 01	SÓTANO 01	A1	✓
51	E.04		NIVEL 01	NIVEL 01	A1	✓
52	E.05		NIVEL 02	NIVEL 02	A1	✓
53	E.06		NIVEL TECHOS	NIVEL TECHOS	A1	✓
54	E.07		DETALLES ESTRUCTURALES	-	A1	✓
SANITARIAS						
55	IS.01	AGUA FRÍA	AGUA FRÍA Y ACI SÓTANO 02	-	A1	✓
56	IS.02		AGUA FRÍA Y ACI SÓTANO 01	-	A1	✓
57	IS.03		AGUA FRÍA Y ACI NIVEL 01	-	A1	✓
58	IS.04		AGUA FRÍA Y ACI NIVEL 02	-	A1	✓
59	IS.05	DESAGÜE	DESAGÜE SÓTANO 02	-	A1	✓
60	IS.06		DESAGÜE SÓTANO 01	-	A1	✓
61	IS.07		DESAGÜE NIVEL 01	-	A1	✓
62	IS.08		DESAGÜE NIVEL 02	-	A1	✓
63	IS.09		DESAGÜE NIVEL TECHOS	-	A1	✓
64	IS.10		DETALLE DE SS.HH	-	A2	✓
ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS						
65	IE.01	ELÉCTRICAS	DETALLE DE PLENARIO	NIVEL 02	A1	✓
66	IM.01	MECÁNICAS	RED MECÁNICA SÓTANO 02	SÓTANO 02	A1	✓
67	IM.02		RED MECÁNICA SÓTANO 01	SÓTANO 01	A1	✓



7. Conclusiones y recomendaciones

7.1. Conclusiones

El Centro de Preservación Arqueológica y Desarrollo Social Puruchuco (CPADSP) se presenta como un nuevo núcleo de cohesión social en un distrito marcado por una fuerte inclinación hacia el desarrollo comercial, donde los pocos atractivos urbanos emergen en torno al consumismo. El CPADSP despliega sus instalaciones como una alternativa cultural para todo el público, diferenciándose de la clásica propuesta contemplativa de la mayoría de museos, al proponer actividades adaptadas a las necesidades de la actualidad.

Los servicios ofertados por el proyecto crean oportunidades laborales, académicas y comerciales, una estrategia diversificada para atraer el interés del público objetivo basado en sus necesidades sociales. Así, la idea del patrimonio arqueológico está integrada en las instalaciones del edificio, como una constante percibida en su intención y consecuente de sus servicios.

En otras palabras, establecemos un vínculo entre el patrimonio y el público, donde las actividades funcionan de manera independiente, pero con un enfoque cultural integrado. El patrimonio no necesita ser el protagonista, ya que está presente en el día a día de los usuarios. De esta manera, insertamos el concepto arqueológico en el imaginario social de manera pasiva, promoviendo una relación orgánica entre las actividades de la comunidad y la presencia del patrimonio arqueológico, sin imponerlo ni justificarlo.

Además, la implementación del nuevo museo consigue aumentar su visibilidad ante el público, corrigiendo una deficiencia esencial para poder posicionarlo en la ciudad. La reubicación, que le da presencia frente a la avenida Nicolás Ayllón, marca el inicio de un circuito arqueológico sobre las extensiones de la zona patrimonial. Esta propuesta permite aplicar medidas de protección que definen los límites físicos que lo resguardan de las poblaciones invasoras. Asimismo, la propuesta turística facilita los trabajos de investigación y rescate necesarios para mantener vigente la oferta cultural.



Más que un proyecto arquitectónico definido, esta tesis se presenta como una propuesta de reactivación cultural, que establece bases fundamentadas en espacios y servicios necesarios para el patrimonio arqueológico limeño, reintegrándolo en las dinámicas urbanas que impulsan la economía de la ciudad y el interés del público.

7.2. Recomendaciones

Las funciones establecidas en el programa de este proyecto son consecuentes a las estrictas necesidades y potencialidades de su entorno. El coworking, el plenario, los talleres y la biblioteca responden a la demanda desplazada por los nuevos núcleos comerciales, donde en lugar de competir, complementan la oferta con servicios igualmente relevantes pero orientados al ámbito cultural, donde el patrimonio arqueológico es el rostro del proyecto.

Estas funciones no pretenden ser estrictas ni definidas en esta tesis. Por ejemplo, la huaca Melgarejo en el distrito de La Molina o la huaca Mangamarca en San Juan de Lurigancho presentan escenarios donde sus necesidades pueden responder a programas distintos, pero factibles con la estrategia de reactivación cultural propuesta.

Finalmente, el CPADSP busca restaurar la relevancia que alguna vez tuvo Puruchuco, como alguna vez lo fue definiendo gran parte del tejido urbano de la cultura Ichma, hoy en día, en la cultura limeña. A pesar ello, las condiciones de otras 350 huacas en la ciudad son inciertas, ya que al construir ciudad sobre ciudad el daño causado en el proceso es irreparable. No obstante, su valor cultural es demostrado como parte esencial de una sociedad desarrollada, donde hoy vemos como la riqueza histórica de las grandes ciudades es protegida como elementos invaluable entre sus edificios, donde el crecimiento urbano se establece como un tejido alrededor de sus grandes monumentos, y donde la arquitectura otorga al patrimonio el lugar que se merece.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J & De la Cruz, F. (2018). Documental: Puruchuco “La Modernidad sobre la Historia” (Tesis de titulación). Universidad tecnológica del Perú. Lima, Perú.
- Álvarez, R. (2017). *Huaca y ciudad: Repensando los sitios arqueológicos como espacios urbanos y espacios para la ciudadanía*. Lima, Perú.
- Baldeon, A. (2002). *El Patrimonio Arqueológico. Memoria para el futuro*. Donostia, N°15, 21-27.
- Ballart, J. (1996). El valor del patrimonio histórico. *Complutum Extra*. Vol. 6, N°11, 215-224. Barcelona, España.
- Bazant, J. (2010). *Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana*. Espacio Abierto, Vol.19, N°3, 475-503.
- Borja, J. (2003). *La ciudad Conquistada*. Madrid, España: Alianza Edit. S.A.
- Caraballo, C. (2008). *El patrimonio cultural y los nuevos criterios de intervención. La participación de los actores sociales*. Palapa Vol.3, N°1, 41-49.
- Carcedo, P. & Advíncula, M. (2018). *Recuperar la memoria visualizando nuestro patrimonio arqueológico*. Devenir, Vol.2, N°3, 99-112.
- Cárdenas, C. (2012). *Importancia de la protección del patrimonio cultural*. En Investigaciones sociales (257-265). Lima, Perú: UNMSM-IIHS.
- Carazas, W. (2011). *Vivienda urbana popular de Adobe en el Cusco, Perú*. Organización de las Naciones Unidas. Maison Levrat. Paris, Francia.
- Congreso de la República (1994) *Ley N° 26371 Autorizan a propietarios de terrenos declarados como parques zonales para que utilicen parte de éstos con fines comerciales, 20de vivienda y otros*. Lima, Perú.
- Hernández, G. (2016). *Impacto del crecimiento urbano en la sostenibilidad ambiental y territorial de la campiña alta de moche, 1997-2016*. Lima, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de postgrado.
- INACAL, (2016). Norma técnica peruana NTP399,010-1.INACAL. Lima, Perú.



- Iparraguirre, G. (2014). *Imaginario patrimonial y práctica etnográfica: experiencias en gestión cultural en el Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina*. Revista de Antropología Social, N°23, 209-235.
- Jiménez, A. (1988). *Puruchuco*. Lima, Perú: Paramonga S.A.
- MALI, (2019). Agenda de sostenibilidad para los museos y centros expositivos de Lima. Lima, Perú. Museo de Arte de Lima.
- INEI (2022). PERÚ: Proyecciones de Población total según departamento, provincia y Distrito, 2018 – 2022. www.inei.gob.pe. Lima, Perú.
- INEI (2021). *Indicadores de Educación por Departamentos, 2011-2021*. www.gob.pe. Lima, Perú.
- Jiménez, A. (1988). *Puruchuco*. Lima, Perú: Paramonga S.A.
- Matos Mar, J. (1986). *Desborde popular y crisis del Estado. El nuevo rostro del Perú en la década de 1980*. Lima, Perú: IEP Edit.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2020). Reglamento Nacional de construcción, Lima. Perú
- Ministerio de Cultura (2018). *Sistema de Información Geográfica y Arqueológica*. Web. 1 diciembre 2018. <http://sigda.cultura.gob.pe/>.
- Municipalidad de Ate (2017). Plan de desarrollo local concertado 2017-2021 del distrito de Ate. Lima, Perú.
- Municipalidad Metropolitana de Lima (2013). Guía virtual de árboles de Lima. <https://www.munlima.gob.pe/>.
- Muñoz, P (2017). *La Ciudad de las Laderas*. Lima, Perú. Universidad Católica del Perú.
- National Geographic Press (17 Abril 2002). Shantytown In Peru Yields Thousands Of Inca Mummies. Washington, EE.UU. Recuperado de <http://press.nationalgeographic.com/2002/04/17/shantytown-in-peru-yields-thousands-of-inca-mummies/>
- National Geographic Press (17 Junio 2004). First-Known Gunshot Victim Of New World Found In Peruvian Inca Cemetery. Washington, EE.UU. Recuperado de



<http://press.nationalgeographic.com/2007/06/17/first-known-gunshot-victim-of-new-world-found-in-peruvian-inca-cemetery/>

- Palasma, J. (1996). *Los ojos de la piel*. Editorial GG. Barcelona, España.
- Reategui, F. (2012). *José Matos Mar. Desborde popular y crisis del Estado: veinte años después*. Dissidences, V.1 Art.10, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rodríguez, J. (2009). *El Estado: ¿instrumento de destrucción o agente de protección del patrimonio histórico? Algunas reflexiones críticas sobre el caso de Puerto Rico*. Puerto Rico. Universidad Interamericana de Puerto Rico.
- Shady, R. (2002). *El patrimonio arqueológico y su importancia en el desarrollo del Perú*. Arqueología y Sociedad, N° 14, 11-18.
- Silva, A. (2006) *Imaginario Urbanos: hacia la construcción de un urbanismo ciudadano. Metodología de trabajo*. Convenio Andrés Bello. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Solà-Morales, M.(2006).*Las formas del crecimiento urbano*. Edicions UPC. Barcelona, España.
- Villacorta, L. (1969). *Puruchuco y la sociedad de Lima: Un homenaje a Arturo Jiménez Borja*. Lima, Perú: Concytec.
- Zumthor, P. (2006). *Atmósferas*. Gustavo Gili. Barcelona, España.
- Walter, H. (2012). *Arboles de Lima*. Walter H. Wust ediciones SAC. Lima, Perú.