

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTO**

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO:

**“CENTRO DE INTERPRETACIÓN E INVESTIGACIÓN
AYPATE”**

AUTORES: Bach. Arq. Camacho Zapata, María Paula
Bach. Arq. Velásquez Panana, Doris Helena

ASESOR: Dr. Arq. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

PIURA – PERÚ

MAYO – 2019

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTO**

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO:

**“CENTRO DE INTERPRETACIÓN E INVESTIGACIÓN
AYPATE”**

JURADO EVALUADOR

PRESIDENTE: Ms. Arq. Christian Arteaga Alcántara

SECRETARIO: Ms. Arq. César Emmanuel Cubas Ramírez

VOCAL: Ms. Arq. Luis Pardo Figueroa Martínez

AUTORES: Bach. Arq. Camacho Zapata, María Paula

Bach. Arq. Velásquez Panana, Doris Helena

ASESOR: Dr. Arq. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

PIURA – PERÚ

MAYO – 2019

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ALTA DIRECCIÓN

2015 – 2020

Rectora: Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez

Vicerrector Académico: Dr. Julio Luis Chang Lam

Vicerrector de Investigación: Dr. Luis Antonio Cerna Bazán

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y

ARTES

AUTORIDADES ACADÉMICAS

2013 – 2018

Decano: Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Directora: Dra. María Rebeca del Rosario Arellano Bados

Secretario Académico: Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	1
1.ASPECTOS GENERALES	1
1.1 TÍTULO	1
1.2 LOCALIZACION.....	1
1.3 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
1.4 INVOLUCRADOS	2
2.PROBLEMÁTICA	3
2.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
2.2 PROBLEMA	12
2.3 OBJETIVOS.....	12
3.MARCO TEÓRICO	13
3.1 BASES TEÓRICAS.....	13
3.2 MARCO CONCEPTUAL	27
3.3 MARCO REFERENCIAL.....	29
4.METODOLOGÍA	47
4.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	47
4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	50
4.3 ESQUEMA METODOLÓGICO	50
4.4 RESULTADOS.....	53
5.DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	72
5.1 OFERTA	72
5.2 DEMANDA	73
5.3 REQUISITOS NORMATIVOS DE URBANISMO Y ZONIFICACIÓN	79
CAPÍTULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA	81
1.PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS Y DE SEGURIDAD	81
2.IDEA RECTORA Y CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO	102
3.DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO	105
4.DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO	106
5.PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	116

CAPÍTULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS	120
1.GENERALIDADES	120
2.MARCO NORMATIVO	120
3.CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL	120
4.PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL	122
4.1 LOSAS.....	122
4.2 VIGAS	125
4.3 COLUMNAS.....	129
CAPÍTULO IV: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS	133
1.GENERALIDADES	133
2.DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	133
2.1 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	133
2.2 SISTEMA DE DESAGÜE	136
2.3 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL.....	138
2.4 SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS	139
3.MEMORIA DE CÁLCULO	140
3.1 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	140
3.2 VOLUMEN DE LA CISTERNA.....	140
3.3 VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO	140
3.4 MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA	141
3.5 POTENCIA DE LA BOMBA	141
CAPÍTULO V: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	142
1.GENERALIDADES	142
2.CÓDIGOS Y ESTÁNDARES	143
2.1 CÓDIGOS	143
2.2 ESTÁNDARES.....	143
3.ANTECEDENTES	144
4.DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	144
4.1 SUMINISTRO DE ENERGIA	144
4.2 SISTEMA FOTOVOLTAICO	145

4.3 CONDICIONES DE OPERACION DEL SISTEMA DE SUMINISTRO ELECTRICO	146
4.4 TABLEROS ELECTRICOS GENERALES Y DE DISTRIBUCIÓN EN 220 V	147
4.5 ILUMINACION	147
4.6 TOMACORRIENTES	147
4.7 INTERRUPTORES	148
4.8 CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS	148
4.9 ARTEFACTOS DE ALUMBRADO	149
4.10 TUBERIAS Y CAJAS DE PASO	150
4.11 SISTEMAS ESPECIALES.....	151
5.FÓRMULAS ELÉCTRICAS	152
5.1 ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN ÓPTIMA DE LOS PANELES SOLARES	152
5.2 RADIACIÓN SOBRE UNA SUPERFICIE INCLINADA	152
5.3 EFECTOS DE LA IRRADIANCIA Y LA TEMPERATURA	152
5.4 TEMPERATURA DE TRABAJO	153
5.5 CONFIGURACIÓN DE PANELES SOLARES EN SERIE	153
5.6 CONFIGURACIÓN DE PANELES SOLARES EN PARALELO	153
5.7 PROFUNDIDAD DE DESCARGA MÁXIMA (PDMÁX)	154
5.8 CONDUCTOR POR CAÍDA MÁXIMA DE TENSIÓN	154
6.CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS	155
7.ESTUDIO ENERGÉTICO	156
8.CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA.....	158
CAPÍTULO VI: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ESPECIALES	163
1.GENERALIDADES	163
2.ASCENSORES	163
2.1 DEFINICIÓN	163
2.2 COMPONENTES.....	163
2.3 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	164
2.4 MARCO NORMATIVO	164
2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	165
2.6 CÁLCULO GENERAL PARA ASCENSORES	166

3.GRUPO ELECTRÓGENO	170
3.1 DEFINICIÓN	170
3.2 COMPONENTES	171
3.3 CÁLCULO	172
3.4 ELECCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO	172
4.BIOGÁS	172
5.AUTOMATIZACIÓN	173
CAPÍTULO VII: MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD	175
1.SISTEMA DE EVACUACIÓN	175
1.1 ZONA DE EXPOSICIÓN.....	175
1.2 ZONA DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN ..	176
1.3 ZONA DE RESIDENCIA	178
2.CÁLCULO DE EVACUACIÓN	179
2.1 SALA ARQUEOLÓGICA.....	179
2.2 ZONA DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN ..	181
2.3 ZONA DE RESIDENCIA	183
3.ELEMENTOS DE SEGURIDAD	185
3.1 LUCES DE EMERGENCIA	185
3.2 EXTINTORES	185
3.3 SEÑALÉTICA DE EVACUACIÓN	185
3.4 PUERTAS DE EVACUACIÓN:	186
ANEXOS	187
ANEXO N°1: ENTREVISTA.....	187
ANEXO N°2: ENCUESTA.....	192
ANEXO N°3: VISTAS 3D.....	194
BIBLIOGRAFÍA	198

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°1: Involucrados del Proyecto	2
CUADRO N°2: Datos Climáticos de Aypate en el Año 2018	8
CUADRO N°3: Número Óptimo de Plantas según Superficie Total	20
CUADRO N°4: Ejemplo Referencial Método del Ranking de los Factores	27
CUADRO N°5: Cronograma De Tesis	51
CUADRO N°6: Bienes y Servicios para Realización de Tesis	52
CUADRO N°7: Presupuesto de Tesis	53
CUADRO N°8: Método del Ranking de los Factores	54
CUADRO N°9: Objetivos del Proyecto Integral Aypate	59
CUADRO N°10: Comunidades Campesinas Aledañas y su Participación en el Proyecto Integral Aypate	59
CUADRO N°11: Personal del Proyecto Integral Aypate Año 2018	60
CUADRO N°12: Infraestructura con la que cuenta actualmente el Proyecto Integral Aypate	61
CUADRO N°13: Factores de Deterioro del Complejo Arqueológico Aypate	61
CUADRO N°14: Ambientes necesarios para el desarrollo del Proyecto Integral Aypate	62
CUADRO N°15: Personal del Ideal para el Proyecto Integral Aypate	62
CUADRO N°16: Contenido del Guión Museográfico	63
CUADRO N°17: Motivo de visita al Complejo Arqueológico Aypate	63
CUADRO N°18: Personas con quien suele viajar	64
CUADRO N°19: Cantidad de personas con quien suele viajar	64
CUADRO N°20: Interés en conocer sobre el contexto histórico, cultural y natural del Complejo Arqueológico Aypate	65

CUADRO N°21: Servicios Complementarios con los que le gustaría que cuente el Complejo Arqueológico Aypate	65
CUADRO N°22: Actividades que estaría dispuesto a realizar en el Complejo Arqueológico Aypate	66
CUADRO N°23: Parámetros de Diseño de la Arquitectura Inca	67
CUADRO N°24: Ecotecnologías para el Abastecimiento de Servicios Básicos	69
CUADRO N°25: Ecotecnologías para Confort Ambiental	70
CUADRO N°26: Restaurantes en el Distrito de Ayabaca	73
CUADRO N°27: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate, del año 2010 al 2017	73
CUADRO N°28: Grado de Afluencia de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Procedencia	77
CUADRO N°29: Proyección de Cantidad de Visitantes por Año del 2016 al 2026	78
CUADRO N°30: Cantidad Promedio de Visitantes por Año, Mes y Día Proyectados al 2026	78
CUADRO N°31: Áreas y Zonas del Centro de Interpretación e Investigación Aypate	109
CUADRO N°32: Recorrido Detallado de Visitantes	112
CUADRO N°33: Recorrido de Personal Técnico y Objetos Arqueológicos	114
CUADRO N°34: Programación Arquitectónica del Centro de Interpretación e Investigación Aypate	116
CUADRO N°35: Área Total por Zona del Centro de Interpretación e Investigación Aypate	119
CUADRO N°36: Predimensionamiento Losas Bloque 2	122
CUADRO N°37: Predimensionamiento Losas Bloque 3	123

CUADRO N°38: Predimensionamiento Losas Bloque 5	124
CUADRO N°39: Predimensionamiento Vigas Principales Bloque 1	125
CUADRO N°40: Predimensionamiento Vigas Secundarias Bloque 1	126
CUADRO N°41: Predimensionamiento Vigas Bloque 2	127
CUADRO N°42: Predimensionamiento Vigas Bloque 3	127
CUADRO N°43: Predimensionamiento Vigas Bloque 4	128
CUADRO N°44: Predimensionamiento Vigas Bloque 5	128
CUADRO N°45: Predimensionamiento Columnas Bloque 1	130
CUADRO N°46: Predimensionamiento Columnas Bloque 2	131
CUADRO N°47: Predimensionamiento Columnas Bloque 3	131
CUADRO N°48: Predimensionamiento Columnas Bloque 4	132
CUADRO N°49: Predimensionamiento Columnas Bloque 5	132
CUADRO N°50: Cálculo de Dotaciones de Agua Potable	140
CUADRO N°51: Cálculo Método de Hunter	141
CUADRO N°52: Coordenadas del Complejo Arqueológico Aypate	155
CUADRO N°53: Ángulo Azimut e Inclinación Óptima	155
CUADRO N°54: Irradiancia en Condiciones CEM	155
CUADRO N°55: Rendimiento Energético de la Instalación	155
CUADRO N°56: Tensión del Generador	155
CUADRO N°57: Tensión Nominal del Sistema de Acumulación	155
CUADRO N°58: Datos del Panel Solar	155
CUADRO N°59: Datos del Acumulador	156
CUADRO N°60: Datos de los Reguladores	156
CUADRO N°61: Datos del Inversor	156

CUADRO N°62: Datos Meteorológicos del Complejo Arqueológico Aypate	157
CUADRO N°63: Cargas en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate	157
CUADRO N°64: Datos Sistema Fotovoltaico	158
CUADRO N°65: Cálculo de Máxima Demanda	159
CUADRO N°66: Calibre de los Alimentadores	161
CUADRO N°67: Coeficiente de m ² /persona	166
CUADRO N°68: Coeficiente Mínimo a Transportar en 5 min.	166
CUADRO N°69: Tiempo de Espera	167
CUADRO N°70: Componentes Grupo Electrónico	171
CUADRO N°71: Redes de Automatización en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate	174
CUADRO N°72: 1° Ruta de Evacuación de Sala Arqueológica	175
CUADRO N°73: 2° Ruta de Evacuación de Sala Arqueológica	175
CUADRO N°74: Longitud Mayor de Ruta de Evacuación de Sala Arqueológica	175
CUADRO N°75: Sistema de Apertura de Puertas de Sala Arqueológica	176
CUADRO N°76: 1° Ruta de Evacuación de Zona de Conservación, Restauración e Investigación	176
CUADRO N°77: 2° Ruta de Evacuación de Zona de Conservación, Restauración e Investigación	176
CUADRO N°78: 3° Ruta de Evacuación de Zona de Conservación, Restauración e Investigación	177
CUADRO N°79: Longitud Mayor de Ruta de Zona de Conservación, Restauración e Investigación	177

CUADRO N°80: Sistema de Apertura de Puertas de Zona de Conservación, Restauración e Investigación	177
CUADRO N°81: 1° Ruta de Evacuación de Zona de Residencia	178
CUADRO N°82: 2° Ruta de Evacuación de Zona de Residencia	178
CUADRO N°83: Longitud Mayor de Ruta de Zona de Residencia	178
CUADRO N°84: Sistema de Apertura de Puertas de Zona de Residencia	178

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1: Cantidad de Km., Sitios Arqueológicos y Comunidades Asociadas al Qhapaq Ñan	4
GRÁFICO N°2: Esquema Metodológico De Tesis	50
GRÁFICO N°3: Rosa de Vientos Complejo Arqueológico Aypate 2018	55
GRÁFICO N°4: Asoleamiento en Solsticio de Verano 9 am.	56
GRÁFICO N°5: Asoleamiento en Solsticio de Verano 12 m.	56
GRÁFICO N°6: Asoleamiento en Solsticio de Verano 5 pm.	57
GRÁFICO N°7: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 9 am.	57
GRÁFICO N°8: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 12 m.	58
GRÁFICO N°9: Motivo de visita al Complejo Arqueológico Aypate	63
GRÁFICO N°10: Personas con quien suele viajar	64
GRÁFICO N°11: Cantidad de personas con quien suele viajar	65
GRÁFICO N°12: Servicios Complementarios con los que le gustaría que cuente el Complejo Arqueológico Aypate	66
GRÁFICO N°13: Actividades que estaría dispuesto a realizar en el Complejo Arqueológico Aypate	67
GRÁFICO N°14: Ficha de Observación del Complejo Arqueológico Aypate	68

GRÁFICO N°15: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate, del año 2010 al 2017	74
GRÁFICO N°16: Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Procedencia	75
GRÁFICO N°17: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Región de Procedencia	76
GRÁFICO N°18: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Provincia de Procedencia	76
GRÁFICO N°19: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Edad	77
GRÁFICO N°20: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Ocupación	77
GRÁFICO N°21: Plano de Levantamiento Topográfico y Arquitectónico del Complejo Arqueológico Aypate	79
GRÁFICO N°22: Los Tres Planos del Cosmos Andino y el Sistema de Particiones	102
GRÁFICO N°23: Planos de la Cosmovisión Andina Aplicados en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate	103
GRÁFICO N°24: Plantas del Bloque 1	106
GRÁFICO N°25: Plantas del Bloque 2	107
GRÁFICO N°26: Plantas del Bloque 3	108
GRÁFICO N°27: Organigrama del Nivel +7.30	110
GRÁFICO N°28: Organigrama del Nivel +0.30, +3.80	110
GRÁFICO N°29: Bloques y Zonas del Centro de Interpretación e Investigación Aypate	111
GRÁFICO N°30: Flujograma de Visitantes	112
GRÁFICO N°31: Recorrido Detallado de Visitantes	113

GRÁFICO N°32: Flujograma de Personal Técnico y Objetos Arqueológicos	114
GRÁFICO N°33: Recorrido de Personal Técnico y Objetos Arqueológicos	115
GRÁFICO N°34: Bloques del Centro de Interpretación e Investigación Aypate	121

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N°1: Caseta de control ubicada en la Zona de Acceso al Complejo Arqueológico Aypate	9
Imagen N°2: Primera infraestructura, ubicada en la zona de acceso al Complejo Arqueológico	10
Imagen N°3: Segunda infraestructura	11
Imagen N°4: Alternativas A, B y C de localización del proyecto	54
Imagen N°5: Rosa de Vientos que vienen desde	55
Imagen N°6: Rosa de Vientos que van hacia	55
Imagen N°7: Asoleamiento en Solsticio de Verano 9 am.	56
Imagen N°8: Asoleamiento en Solsticio de Verano 12 m.	57
Imagen N°9: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 9 am.	58
Imagen N°10: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 12 m.	58
Imagen N°11: Celebración de la Declaración del Qhapaq Ñan como Patrimonio Mundial	75
Imagen N°12: Principios de Dualidad y Cuatripartición en la Ciudad del Cusco	103
Imagen N°13: Hanan, Hurin y Kay Pacha Representados en Planta	104
Imagen N°14: Hanan, Hurin y Kay Pacha Representados en Planta	104
Imagen N°15: Bloques del Centro de Interpretación e Investigación Aypate	105

Imagen N°16: Sección viga en “U”	126
Imagen N°17: Planta columna en “U”	130
Imagen N°18: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	133
Imagen N°19: Sistema de Captación de Agua Potable	134
Imagen N°20: Sección de Reservorio	135
Imagen N°21: Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas	137
Imagen N°22: Componentes de Paneles Solares	146
Imagen N°23: Partes de Biodigestor	173
Imagen N°24: Acceso Principal	194
Imagen N°25: Vista General	194
Imagen N°26: Plaza Principal	195
Imagen N°27: Rampa Exterior	195
Imagen N°28: Patio Lúdico	196
Imagen N°29: Mirador	196
Imagen N°30: Biblioteca	197
Imagen N°31: Salas de Exposición	197

ÍNDICE DE PLANOS

ARQUITECTURA:

U-01: Plano de Ubicación y Localización

T-01: Plano Topográfico

A-01: Plot Plan

A-02: Plano General Nivel +0.30, +3.80

A-03: Plano General Nivel +7.30, +10.80

A-04: Elevaciones

- A-05:** Plano de Sector Bloque 1 (Zona de Exposición) Nivel +0.30
- A-06:** Plano de Sector Bloque 1 (Zona de Exposición) Nivel +3.80
- A-07:** Plano de Sector Bloque 1 (Zona de Exposición) Nivel +7.30
- A-08:** Plano de Sector Bloque 1 (Zona de Exposición) Nivel +10.80
- A-09:** Cortes de Sector Bloque 1 (Zona de Exposición)
- A-10:** Plano de Sector Bloque 2 (Zona de Conservación y Restauración) y Bloque 3 (Zona de Servicios Generales) Nivel +0.30
- A-11:** Plano de Sector Bloque 2 (Zona de Conservación y Restauración) y Bloque 3 (Zona de Servicios Generales) Nivel +3.80
- A-12:** Plano de Sector Bloque 2 (Zona de Conservación y Restauración) y Bloque 3 (Zona de Servicios Generales) Nivel +7.30
- A-13:** Plano de Sector Bloque 2 (Zona de Conservación y Restauración) y Bloque 3 (Zona de Servicios Generales) Nivel +10.80
- A-14:** Cortes de Sector Bloque 2 (Zona de Conservación y Restauración) y Bloque 3 (Zona de Servicios Generales)
- A-15:** Plano de Sector Bloque 4 (Zona de Servicios Complementarios) Nivel +7.30
- A-16:** Plano de Sector Bloque 4 (Zona de Servicios Complementarios) Nivel +11.50
- A-17:** Plano de Sector Bloque 5 (Zona de Residencia) Nivel +0.30, +3.10
- A-18:** Cortes de Sector Bloque 4 (Zona de Servicios Complementarios) y Bloque 5 (Zona de Residencia)
- A-19:** Plano Detalle de Escalera
- A-20:** Plano Detalle de Laboratorio
- A-21:** Plano Detalle de Vestidores
- A-22:** Vistas 3D

ESTRUCTURAS:

E-01: Plano de Estructuras 1° y 2° Nivel

E-02: Plano de Estructuras 3° y 4° Nivel

INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

IE-01: Plano de 1° y 2° Nivel

IE-02: Plano de 3° y 4° Nivel

IE-03: Plano de Tomacorrientes 1° y 2° Nivel

IE-04: Plano de Tomacorrientes 3° y 4° Nivel

INSTALACIONES SANITARIAS:

IS-01: Plano Red de Agua 1° y 2° Nivel

IS-02: Plano Red de Agua 3° Nivel

IS-03: Plano Red de Agua 4° Nivel y Plano de Evacuación Pluvial

IS-04: Plano Red de Desagüe 1° y 2° Nivel

IS-05: Plano Red de Desagüe 3° y 4° Nivel

SEGURIDAD:

LE-01: Plano de Luces de Emergencia 1° y 2° Nivel

LE-02: Plano de Luces de Emergencia 3° y 4° Nivel

EX-01: Plano de Extintores 1° y 2° Nivel

EX-02: Plano de Extintores 3° y 4° Nivel

SE-01: Plano Señales de Emergencia 1° y 2° Nivel

SE-02: Plano Señales de Emergencia 3° y 4° Nivel

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 TÍTULO

Centro de Interpretación e Investigación en el Complejo Arqueológico Aypate – Ayabaca 2018.

1.2 LOCALIZACION

- Región: Piura
- Provincia: Ayabaca
- Distrito: Ayabaca

1.3 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El presente Proyecto de Tesis se desarrolló inicialmente durante los talleres Pre-Profesionales de Diseño Arquitectónico VIII y IX en los periodos 2016-I y 2016-II, respectivamente. El proyecto inicialmente se titulaba “Complejo Cultural Aypate: Centro de Interpretación e Investigación y Residencia para Investigadores”, cuyo objetivo inicial era satisfacer la demanda turística del Complejo Arqueológico Aypate. Sin embargo, durante el proceso de investigación, identificamos otro factor de gran relevancia, que son las Comunidades Campesinas aledañas, cuya participación es clave para lograr un proyecto sostenible y sustentable, ya que, al potenciar las capacidades internas de la comunidad, éstas pueden ser utilizadas para fortalecer su sociedad y economía de adentro hacia fuera, logrando así un desarrollo endógeno. Por lo antes expuesto, optamos darle un nuevo enfoque al proyecto, planteando un Centro de Interpretación e Investigación, el cual es un centro museístico orientado sobre la identidad de un territorio, sustentado en la participación de sus habitantes, logrando así el crecimiento de la comunidad, mediante el desarrollo del Proyecto Integral Aypate.

1.4 INVOLUCRADOS

CUADRO N°1: Involucrados del Proyecto

Involucrado	Rol	Función
Proyecto Integral Aypate (Proyecto Qhapaq Ñan)	Promotor	Promover e impulsar la ejecución del proyecto, así como gestionar y obtener las licencias y autorizaciones necesarias para la ejecución del mismo.
Unidad Ejecutora N°008: Proyectos Especiales (Ministerio de Cultura)	Unidad Formuladora	Elaborar los estudios de Preinversión y registrarlos en el Banco de Proyectos.
	Unidad Ejecutora	Ejecutar el proyecto.
Ministerio de Cultura	Propietario	Encargar la ejecución del proyecto, así como brindar las autorizaciones y/o permisos necesarios para la ejecución del mismo.
	Financiado	Financiar la ejecución del proyecto, a través de recursos ordinarios o directamente recaudados.
	Administrador	Priorizar la asignación de los recursos necesarios para la operación y mantenimiento del proyecto.
Comunidades Campesinas Aledañas	Demás Involucrados	Cooperar con la ejecución de los trabajos de Puesta en Valor y con la Conservación del Complejo Arqueológico Aypate.
Municipalidad Provincial de Ayabaca		Crear el Plan de Desarrollo Turístico de Ayabaca y contribuir con la Puesta en Uso Social del Complejo Arqueológico Aypate.
Gobierno Regional de Piura		Cumplir con los objetivos del Plan Estratégico Regional de Turismo de Piura 2011 - 2021, para la Puesta en Uso Social del Complejo Arqueológico Aypate.

Fuente: Elaboración propia.

2. PROBLEMÁTICA

2.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Entre los destinos turísticos tradicionales de América Latina, se encuentran los monumentos y ciudadelas construidas por las culturas precolombinas que sobrevivieron a la llamada Conquista de América, es decir, las culturas Maya, Inca y Azteca. Las ciudades prehispánicas de Machu Picchu (Perú) y Teotihuacán (México) son los casos más emblemáticos.

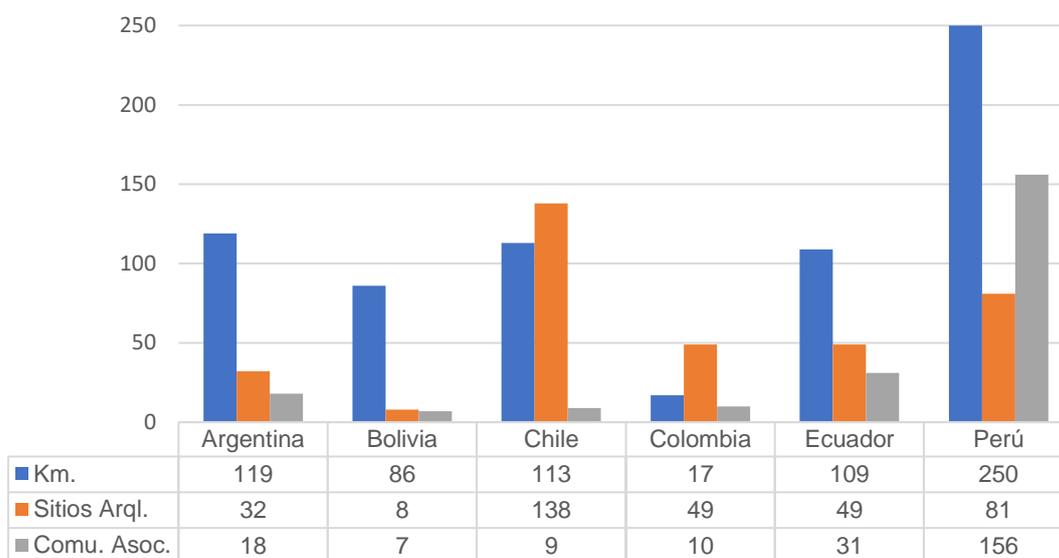
El turismo cultural en América Latina, tiene como elemento distintivo la interacción entre el visitante con el conjunto de símbolos, prácticas y expresiones denominados comúnmente como "cultura"; lo cual no implica que exista una verdadera propuesta de integración entre las comunidades locales originarias y los proyectos de desarrollo turístico existentes. En los países latinoamericanos donde existen porcentajes elevados de población precolombina, como Perú y Bolivia con más del 30 %, y México con poco menos del 30%, se ha dado un crecimiento de los ingresos por turismo en las últimas décadas, teniendo como principales recursos a los Sitios Arqueológicos y a los propios pueblos nativos.

El Imperio de los Incas, estuvo conformado por cuatro regiones: Chinchaysuyo, Contisuyo, Antisuyo y Collasuyo, cuya articulación se logró mediante la unión y construcción de caminos ancestrales que los incas realizaron; conformando de tal manera, un extenso y complejo sistema vial o red de caminos tanto longitudinales como transversales, llamado Qhapaq Ñan o Gran Camino Inca, el cual tuvo como eje vertebrador a la Cordillera de los Andes. Este Sistema Vial Andino posee más de 60.000 kilómetros de extensión, que abarca los actuales territorios de seis países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. En nuestro país, hasta la fecha se han identificado y registrado 25 000 kilómetros de Camino Inca y 3 900 Sitios Arqueológicos asociados, aproximadamente.

La iniciativa multinacional promovida desde el 2001 por el Gobierno del Perú, a través del Ministerio de Cultura, para la inscripción del Qhapaq Ñan – Sistema Vial Andino en la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO, fue

apoyada por los 6 países involucrados, los cuales trabajaron en conjunto y arduamente para presentar una sola postulación. El 21 de junio del 2014, cuando el Qhapaq Ñan – Sistema Vial Andino fue inscrito en la lista del Patrimonio Mundial por la UNESCO, fueron declarados 694 kilómetros de Camino Inca, 291 Sitios Arqueológicos y 231 Comunidades asociadas, como Patrimonio Mundial en la categoría de Itinerario Cultural.

GRÁFICO N°1: Cantidad de Km., Sitios Arqueológicos y Comunidades Asociadas al Qhapaq Ñan, declarados como Patrimonio Mundial



Fuente: Proyecto Qhapaq Ñan. Elaboración propia.

El **GRÁFICO N°1** muestra que las cifras más resaltantes son las de Perú, en donde fueron incorporados un total de 250 kilómetros de Camino Inca, 82 Sitios Arqueológicos y 156 Comunidades Asociadas. Asimismo, las de Chile con un total de 113 kilómetros de Camino Inca, 138 Sitios Arqueológicos y 9 Comunidades Asociadas; y las de Argentina con 119 kilómetros de Camino Inca, 32 Sitios Arqueológicos y 18 Comunidades Asociadas

En Ecuador, fueron reconocidos 109 kilómetros de Camino Inca, que incluyen a 49 Sitios Arqueológicos y 31 Comunidades; existen Sitios Arqueológicos de gran relevancia histórica tales como Inga Pirca, Coyoctor, Paredones que se encuentran en un 90% en estado casi intactos, a diferencia de otros que se han visto deteriorados por el paso del tiempo o destruidos por las poblaciones que habitan en el lugar.

Según el INPC (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural) de Ecuador, el factor que más afecta a los Sitios Arqueológicos Incas son en un 45% las actividades agropecuarias, es decir, el cultivo de diferentes productos en los mismos, tanto con tecnologías tradicionales como con maquinaria pesada, lo cual ha ocasionado que muchos de ellos pierdan sus dimensiones originarias; un 17% corresponde al saqueo de montículos y tumbas, es decir, el huaqueo; en un 14% la silvicultura, debido a que muchos campesinos han decidido reforestar con diversas especies maderables en las tolas, lo cual hace que las raíces destruyan los contextos culturales; y en un 12% debido al crecimiento urbano, lo cual también implica obras civiles como la apertura de vías, la construcción de tanques y obras de riego, que hace que los Sitios Arqueológicos que se encuentran en la ruta de vías sean seccionados o pasen por en medio de ellos.

En Bolivia, fueron declarados 86 kilómetros de Camino Inca, 8 Sitios Arqueológicos y 7 Comunidades Asociadas. Algunos de los principales Sitios Arqueológicos Incas como Incachaca, Kenamari, Inca Rakay, Cocapachi, Jahuintiri y la Central Kharalaus Pampa se han visto afectados por el descuido y la falta de un Plan Integral de Preservación. En Incachaca, a pesar de que el lugar recibe a miles de visitantes el 21 de junio, fecha del año nuevo andino, lo único que dejan estos ocasionales turistas es una gran cantidad de basura, que según explicó el arqueólogo David Pereira, permanecen en el lugar hasta el año siguiente. El experto aseguró que la recuperación de tradiciones andinas, como la celebración del solsticio, son actividades respetables y dignas de ser preservadas, pero sostuvo que estas tradiciones culturales deben ejecutarse sin afectar a los Sitios Arqueológicos, ya que deben preservarse para que la población pueda visitarlos, conocerlos y aprender de ellos.

En Perú, a través del Ministerio de Cultura, se ejecuta el Proyecto Qhapaq Ñan, el cual desde el año 2007 viene realizando Proyectos Integrales y Proyectos de Tramo para la Puesta en Uso Social de Objetos Arqueológicos vinculados al Qhapaq Ñan, es decir, Sitios Arqueológicos o Tramos de Camino Inca que aún subsisten en el territorio nacional; a través de tres componentes: Investigación, Conservación y Sociocultural, con el fin de contribuir al desarrollo social, educativo y económico de sus comunidades aledañas, mediante la puesta en valor de la Red de Caminos Incas y de su entorno.

A la fecha, se vienen ejecutando cinco Proyectos Integrales: Proyecto de Investigación Arqueológica y Puesta en Uso Social Cabeza de Vaca (Tumbes), Proyecto de Investigación Arqueológica Huánuco Pampa (Huánuco), Proyecto de Investigación Arqueológica Mateo Salado (Lima), Proyecto de Investigación, Puesta en Uso Social Huaycán de Cieneguilla (Lima) y **Proyecto de Investigación Arqueológica Aypate con fines de Diagnóstico para su Puesta en Uso Social** (Piura). Asimismo, tres Proyectos de Tramo: Huánuco Pampa – Huamachuco, Xauxa – Pachacamac y Vilcashuamán – La Centinela.

El Proyecto Integral Cabeza de Vaca, se ejecuta desde el año 2007 en la Zona Arqueológica Monumental Cabeza de Vaca, la cual ha sufrido una serie de impactos antrópicos, tales como la expansión demográfica, agrícola e industrial dentro del área intangible, que han originado su progresiva destrucción; por lo tanto, el Proyecto Integral busca fortalecer la identidad de la población local con la Zona Arqueológica, a fin de que contribuyan en las labores de protección, conservación y valoración de la misma para su puesta en uso social. Asimismo, ha sufrido impactos naturales, debido a las fuertes lluvias, sobre todo en la época de verano. Actualmente, posee un Museo de Sitio, el cual cuenta con una sala de exposición permanente y una oficina de investigación.

El Proyecto Integral Huaycán de Cieneguilla, se ejecuta desde el año 2007 en la Zona Arqueológica Monumental Huaycán de Cieneguilla, cuya parte de su deterioro es atribuida a factores naturales, tales como las precipitaciones estacionales de verano, la radiación solar en combinación con la humedad y la velocidad del viento. Sin embargo, los factores antrópicos son los que más han afectado a estructuras arqueológicas; a través de la expansión urbana y/o rural, vandalismo, saqueo e invasiones, por lo tanto, el Proyecto Integral Huaycán de Cieneguilla, realiza trabajos de sensibilización con las poblaciones aledañas para garantizar la sostenibilidad del proyecto y la protección del patrimonio cultural. Actualmente, cuenta con un Centro de Visitantes, el cual está conformado por una recepción, un jardín interpretativo y salas de interpretación.

En el Santuario Arqueológico de Pachacamac, se ejecuta el Proyecto de Tramo Xauxa – Pachacamac. Los principales factores que amenazan su integridad, de origen natural, son los sismos y la humedad por su cercanía al litoral del Océano

Pacífico; y los de origen antrópico, son la expansión urbana presente en los linderos de la zona, las amenazas constantes de invasión y ocupación ilegal, así como la tendencia al cambio de uso del suelo de los terrenos colindantes; por lo tanto, se han desarrollado programas y proyectos para que la población y grupos de interés se comprometan con la valoración y conservación del sitio. Actualmente, cuenta con un Museo de Sitio, el cual está conformado por salas de exposición temporal y permanentes, laboratorios de conservación y restauración, depósitos, oficinas administrativas, SS.HH., boletería, tópicos, cafetería, tienda. Asimismo, se ha planificado el uso turístico sostenible del sitio, de modo que se garantice el aprovechamiento económico continuo, inclusivo y equitativo de la actividad, sin afectar al patrimonio cultural ni a su entorno.

En la Zona Arqueológica Monumental Vilcashuamán, se ejecuta el Proyecto de Tramo Vilcashuamán – La Centinela desde el año 2014. Las causas de su deterioro se deben principalmente a que las estructuras arqueológicas se encuentran yuxtapuestas a la infraestructura moderna, es decir, sobre y/o junto a ellas existen viviendas y parcelas de cultivo. Para su Declaratoria como Patrimonio Cultural de la Nación, en el año 2016 se realizó la delimitación de la Zona Arqueológica, en la cual se procuró la conservación de las estructuras arqueológicas, sin llegar a vulnerar el derecho a poseer una vivienda de los pobladores locales, por lo tanto, las familias cuyos predios se vieron comprometidos, aún permanecen donde están hasta que lleguen a un acuerdo con la Municipalidad Provincial. Por otro lado, otra de las causas de su deteriorado estado de conservación son las lluvias intensas. La Zona Arqueológica no posee ningún tipo de infraestructura ni para visitantes ni para investigadores, y la señalización que posee es muy precaria.

Finalmente, el Proyecto Integral Aypate, se ejecuta desde el año 2012 en el Complejo Arqueológico Aypate, el cual se encuentra ubicado en la sierra de la Región Piura, Provincia de Ayabaca, Distrito de Ayabaca, a 2690 m.s.n.m. Posee una extensión de 147 ha. aproximadamente, y está conformado por una serie de estructuras y tramos de Caminos Incas, los cuales se encuentran distribuidos en las faldas, planicie, cima y alrededor del Cerro Aypate.

El Proyecto Integral está conformado por un grupo interdisciplinario de arqueólogos, antropólogos, conservadores, geógrafos y gestores culturales, quienes hasta la fecha vienen trabajando en acción conjunta con las cuatro comunidades campesinas aledañas al Sitio Arqueológico: San Bartolomé de Olleros, Cujaca, Tacalpo y Lagunas de Canly, con la finalidad de generar en ellas conocimiento y difusión sobre el valor e importancia de la conservación y preservación del Complejo Arqueológico Aypate. Al igual que los demás Proyectos Integrales vinculados al Qhapaq Ñan, el Proyecto Integral Aypate tiene como fin último, la Puesta en Uso Social del Sitio Arqueológico, es decir, que se plantea la recuperación de espacios e información histórica y cultural, como elemento trascendente para el desarrollo sostenible de las comunidades aledañas, por lo tanto, realiza sus actividades a través de tres componentes: Investigación, Conservación y Sociocultural.

El Complejo Arqueológico ha sufrido diversos impactos, originados tanto por factores naturales, como por factores antrópicos. Con respecto a los naturales, el clima es uno de los principales agentes de deterioro, ya que, al ubicarse en un boque húmedo de neblina, durante las épocas de lluvia se humedecen los muros de las estructuras incas, crecen plantas en ellos, y posteriormente durante la época de sequía, las plantas se secan y generan daños.

CUADRO N°2: Datos Climáticos de Aypate en el Año 2018

Mes	Temperatura Media (C°)	Temperatura Mínima (C°)	Temperatura Máxima (C°)	Precipitación (mm)
Enero	14.6	9.1	20.2	131
Febrero	14.7	9.5	19.9	192
Marzo	14.7	9.2	20.3	241
Abril	14.8	9.4	20.2	182
Mayo	14.7	8.4	21	60
Junio	14.7	8	21.5	24
Julio	14.3	8	20.7	18
Agosto	14.5	8.1	21	17
Septiembre	14.6	8.2	21	17
Octubre	14.7	8.4	21.1	45
Noviembre	14.7	8.2	21.3	37
Diciembre	14.7	8.5	21	76

Fuente: Senamhi. Elaboración propia.

El **CUADRO N°2**, indica que el Complejo Arqueológico Aypate posee un clima templado, con una temperatura promedio de 14.6 C°. La época de lluvias se da durante los meses de verano, entre enero y abril; y en el resto del año las precipitaciones son escasas.

Con respecto a los factores antrópicos, son originados por los pobladores de las Comunidades Campesinas aledañas, quienes ya ocupaban las tierras de Aypate desde mucho tiempo antes que sea declarado como Patrimonio Cultural de la Nación, y realizan actividades agrícolas y ganaderas dentro del área intangible; los ganados se alimentan del pasto que muchas veces se encuentra cercano a las estructuras arqueológicas y, por lo tanto, también se genera daño en ellas. Asimismo, al practicar la agricultura, queman algunas áreas del bosque para sembrar sus cultivos y, posteriormente, las abandonan y quedan como campos de pastoreo, generándose así una depredación del bosque de neblina.

Por otro lado, actualmente en el Complejo Arqueológico Aypate no existe ningún tipo de infraestructura turística; los visitantes al llegar a la Plaza de Acceso, son recibidos por el profesional responsable del Componente Sociocultural del Proyecto Integral, quien es el encargado de registrar sus datos en una caseta de control y, asimismo, de realizarles un recorrido a la Zona Monumental de Aypate. La caseta tiene un área aproximada de 15 m² y está hecha de madera. No se cobra ticket de ingreso.



Imagen N°1: Caseta de control ubicada en la Zona de Acceso al Complejo Arqueológico Aypate.

El actual equipo técnico del Proyecto Integral Aypate, conformado por nueve profesionales, tampoco cuenta con la infraestructura necesaria y adecuada para ejecutar la Puesta en Uso Social del Complejo Arqueológico, a través de los Componentes de Investigación, Conservación y Sociocultural del Proyecto, ya que tan solo cuentan con dos pequeñas infraestructuras en las que tienen que adecuarse para realizar las labores correspondientes a cada uno de los componentes antes mencionados, y satisfacer sus necesidades básicas.

La primera infraestructura, se ubica en la zona de acceso al Complejo Arqueológico; es una casa de aproximadamente 50 m²., hecha de madera, la cual posee dos habitaciones, en las que descansan el personal masculino del equipo técnico (6 personas). Al costado de ésta, se ubica un medio baño, el cual la cual es abastecido con agua de una pequeña quebrada



Imagen N°2: Primera infraestructura, ubicada en la zona de acceso al Complejo Arqueológico.

La segunda infraestructura, es una casa de aproximadamente 50 m², hecha de adobe con tarrajeo de barro, la cual posee tres habitaciones: la primera, usada como almacén; la segunda, usada como cocina y habitación (duerme una persona del equipo técnico), y la tercera también usada como habitación (duermen las dos personas restantes), asimismo, cuenta con una mesa comedor ubicada en un pequeño espacio exterior ubicado en la entrada de la casa.

No cuenta con servicios higiénicos, solo con una ducha en la parte externa de la casa, la cual es abastecida con agua de una pequeña quebrada. También posee un panel solar de seis baterías, mediante el cual se obtiene la energía necesaria para abastecer la casa y para que el equipo técnico pueda realizar sus labores.



Imagen N°3: Segunda infraestructura.

Por lo tanto, al conocer cuáles son los factores de deterioro en el Complejo Arqueológico Aypate, se concluye que es necesaria la existencia de una infraestructura que permita el correcto desarrollo de los componentes de Investigación, Conservación y Sociocultural, con el fin de generar tanto en los pobladores de las Comunidades Campesinas aledañas como en los visitantes, sensibilización para que se conviertan en participantes activos en la conservación y valoración del Complejo Arqueológico. Asimismo, es importante que la infraestructura dialogue y se integre con el paisaje natural y cultural a través de la aplicación de parámetros de la arquitectura Inca, los cuales además logren mitigar los efectos de las condiciones climáticas del lugar, mediante la aplicación de ecotecnologías y de esa manera reducir el impacto negativo del edificio en el Complejo Arqueológico Aypate.

2.2 PROBLEMA

Problema general:

¿Cuál será el diseño más adecuado para el desarrollo de un Centro de Interpretación e Investigación en el Complejo Arqueológico Aypate?

Problemas específicos:

- ¿Cuál será la ubicación más adecuada del proyecto para su integración con el paisaje natural y cultural?
- ¿Cuáles serán los requerimientos y necesidades de los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate?
- ¿Cuáles serán los parámetros de diseño de la Arquitectura Inca a utilizar para que el proyecto dialogue con el entorno?
- ¿Qué tipos de ecotecnologías minimizarán los impactos negativos en el Complejo Arqueológico Aypate?

2.3 OBJETIVOS

Objetivo general:

Diseñar un Centro de Interpretación e Investigación en el Complejo Arqueológico Aypate, Ayabaca - 2018.

Objetivos específicos:

- Determinar la ubicación más adecuada del proyecto para su integración con el paisaje natural y cultural.
- Determinar los requerimientos y necesidades de los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.
- Identificar los parámetros de diseño de la Arquitectura Inca a utilizar en el proyecto para que se integre y dialogue con el entorno.
- Proponer ecotecnologías que minimicen los impactos negativos en el Complejo Arqueológico Aypate.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 BASES TEÓRICAS

3.1.1 INTERPRETACIÓN DEL PATRIMONIO

La interpretación del patrimonio es un proceso de comunicación diseñado para que las personas conozcan y aprecien los valores naturales y/o culturales de una región y adquieran una postura activa para su cuidado y conservación. En este sentido, se puede considerar a los intérpretes del patrimonio como comunicadores que, a través del uso de diferentes técnicas y estrategias de interpretación, fomentan experiencias relevantes con el propósito de promover la conservación del patrimonio, sea este natural o cultural. (García, 2004)

La definición que propone la Asociación para la Interpretación del Patrimonio (AIP) es: *“La interpretación del patrimonio es el arte de revelar in situ el significado del legado natural o cultural al público que visita esos lugares en su tiempo libre.”* Para alcanzar su objetivo, los intérpretes del patrimonio han desarrollado diversas estrategias, como por ejemplo el diseño de infraestructuras (centros de interpretación, senderos interpretativos, miradores o paneles explicativos), así como la preparación de publicaciones (libros, guías o folletos). Los objetivos principales de la interpretación son (García, 2004):

- Informar y explicar.
- Promover la conservación de los recursos naturales y culturales.
- Promover actividades turísticas y recreativas.
- Fomentar el orgullo regional, nacional o local.
- Ayudar a la administración de las áreas protegidas.

Un aspecto central de la interpretación del patrimonio es que debe brindar información de forma atractiva y breve, y en presencia del mismo objeto que se está interpretando. Por eso, la interpretación no busca dar al visitante la misma información que puede encontrar en los libros sino acompañar la experiencia de las personas durante la visita. (García, 2004)

Los centros de interpretación son infraestructuras cuyo objetivo es dar información, orientación y, sobre todo, sensibilizar a los visitantes a través de experiencias sensoriales relevantes que promuevan la interpretación ambiental, ayudando a la conservación de los recursos naturales y culturales. Su planificación debe ser integral; es decir, se trata de un proceso que debe tomar en cuenta las necesidades de los distintos grupos de personas a los que está destinado: turistas, pobladores de la zona, estudiantes, público infantil, adultos, por lo tanto, es importante involucrar a los pobladores locales como actores de los programas de conservación, educación y mantenimiento de los caminos y su entorno. (García, 2004)

En el caso específico de un centro de interpretación de caminos ancestrales andinos, la información brindada debería hacer referencia a la historia del camino, su construcción y sus usos, así como al paisaje y los cambios que sufrió a lo largo del tiempo. Por otro lado, se tiene que destacar que el camino en sí mismo es un medio de interpretación del paisaje, el cual se complementa con infraestructura, señalización y otros medios. (García, 2004)

Mario García y Didier Sánchez, consultores de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, en el *Cuaderno Metodológico N°41*, establecen lineamientos para el diseño e implementación de Centros de Interpretación en Caminos Ancestrales Andinos; los cuales hacen hincapié en la conservación del paisaje, el mantenimiento de los caminos ancestrales y en dar sostenibilidad al uso que, tanto las comunidades locales como los visitantes, le dan a los caminos.

- a. Definir una correcta ubicación para el centro de interpretación:** que permita la integración con el entorno natural, el fácil acceso de los potenciales usuarios y, asimismo, que facilite la gestión, administración y mantenimiento de la edificación.
- b. Tomar en cuenta las condiciones ambientales del lugar:** la dirección e intensidad de los vientos, la luz solar, el tipo de vegetación, precipitaciones, temperatura, tipo de suelo, pendientes, drenajes, para anticiparse y prevenir los posibles impactos que puedan generar en la construcción.

¹ Cuaderno Metodológico elaborado en el marco del Proyecto “Uso y Conservación de la Biodiversidad Asociada a la Gran Ruta Inca”, ejecutado por la Secretaría General de la Comunidad Andina.

- c. Realizar una propuesta arquitectónica que dialogue con el entorno:** diseñada con la finalidad de que se mantenga el carácter natural y cultural del paisaje y, asimismo, que se integre con él y con los caminos ancestrales, armónicamente.
- d. Considerar la accesibilidad y su adecuación:** se debe analizar si el centro de interpretación es de fácil acceso o no, y qué otras obras auxiliares se tendrían que realizar para mejorar la accesibilidad.
- e. Utilizar materiales adecuados en la construcción:** según las condiciones climáticas y ambientales del lugar. Asimismo, evaluar y analizar los posibles impactos que puedan generar esos materiales en su entorno; así como el mantenimiento futuro de todas las instalaciones al usarlos.
- f. Rescatar la tecnología y estilo tradicional del lugar en el diseño:** que la nueva construcción busque resaltar los aspectos más resaltantes del paisaje, en especial los que intensifican la experiencia de los visitantes, con la finalidad de que sirvan como medio para que los visitantes conozcan sobre la historia del lugar. Asimismo, se podrían usar técnicas de construcción tradicionales que ya no se usan actualmente, para revalorizar las tradiciones del lugar.
- g. La propuesta arquitectónica debe contemplar:** áreas de exposición con medios interpretativos (exposiciones, videos, paneles o letreros, elementos 3D, etc.); servicios básicos (baños, puestos de información, etc.); servicios complementarios (cafetería, tienda de recuerdos o puestos de artesanías, auditorio, sala multiuso); áreas exteriores (estacionamiento, senderos auto guiados, miradores, áreas de picnic).
- h. Implementar los sistemas de seguridad que sean necesarios:** así como seguir las normas de Defensa Civil, incluyendo anuncios de zonas de seguridad, puertas de escape o indicaciones de los desniveles. De la misma manera, los dispositivos de control de luz, agua y otros deben encontrarse en áreas restringidas a los visitantes.
- i. Utilizar tipos de iluminación adecuadas para las exposiciones:** la luz del sol es más dañina que las luces fluorescentes con filtros para los objetos que se exponen; sin embargo, se podrían considerar luces incandescentes que son las mejores para las exhibiciones, ya que permiten preservar los paneles, objetos, muestras y tejidos en la sala de exhibición.

j. Generar espacios de fácil recorrido e interpretación: las áreas de exposición deben permitir una facilidad de recorrido, de manera que la experiencia del visitante no se vea obstaculizada por interrupciones innecesarias, por lo tanto, se requiere el estudio de diversas formas de disposición, tomando en cuenta al mismo tiempo cómo los visitantes se moverán por el espacio. Asimismo, se deben generar espacios que permitan a los visitantes tener experiencias agradables y memorables, ya que solo así, la gente podrá recordar y, en última instancia valorar, los recursos naturales y culturales de esa zona.

3.1.2 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Los impactos de la construcción sobre el medio ambiente son de índole local y global, y derivan tanto de la alta intensidad en el uso de los recursos naturales y de la energía, como de la elevada generación de residuos que ello conlleva. Para valorar estos impactos se debe tener en cuenta no sólo la fase de construcción sino también el ciclo de vida del edificio. Este ciclo comprende la producción de materiales de construcción, el proyecto, la ejecución, el uso, el derribo o su rehabilitación y la gestión de los residuos generados en las distintas fases.

Por lo tanto, un edificio sostenible, tendrá que tener en cuenta el análisis completo de su ciclo de vida, desde la idea arquitectónica hasta su previsible final. Los impactos del edificio construido, de tipo local, inciden en la calidad de vida, y en la salud, tanto de sus ocupantes como de la población residente en su entorno más o menos inmediato. (Saura Carulla, 2003)

Para dar lugar a edificios sostenibles, se deben considerar dos criterios fundamentales en el proceso de diseño: el primero hace referencia a la integración de los agentes implicados, que persigan una serie de objetivos comunes en esta dirección. Aspectos como la eficiencia energética del edificio, el ahorro de energías no renovables, de materiales, el uso de materiales recuperados, la robustez del edificio que garantice una larga vida, la minimización en la producción de residuos, el confort, la habitabilidad, la seguridad o hasta la elección de las pinturas tendrán que ser considerados por arquitectos, constructores, promotores o instaladores.

El segundo criterio se refiere a la necesidad de diseñar pensando en el contexto concreto. Si bien la aplicación de estos criterios encarece el proceso de diseño, los sobrecostos quedan ampliamente amortizados en poco tiempo por la propia calidad del producto que, en el caso de un edificio, puede traducirse en una mayor disponibilidad de espacio, un ahorro energético y de materiales, un mayor confort para los usuarios y una larga vida de su estructura. Carles Saura Carulla, en su libro *Arquitectura y medio ambiente*, establece que las medidas que pueden favorecer una construcción sostenible abarcan diferentes aspectos:

- **Elección de materiales de construcción certificados:** a los que se les haya aplicado el análisis del ciclo de vida, procedentes de empresas avaladas con eco - etiquetas, lo cual permitiría garantizar la utilización de materiales elaborados con criterios de sostenibilidad.
- **Considerar la salud, el confort y la seguridad de los residentes:** el diseño del edificio tendrá que atender aspectos como el ruido, la iluminación, la ventilación, la intimidad, la relación interpersonal, el confort y la seguridad de los distintos grupos de edad, para potenciar el desarrollo personal, social y, por lo tanto, la calidad de vida de la población residente.
- **Diseñar edificios con una mayor duración de vida útil:** eligiendo materiales constructivos que lo permitan y estableciendo sistemas de seguimiento y mantenimiento del edificio, los cuales son fundamentales en una política constructiva sostenible.
- **Implantar sistemas de gestión de residuos:** determinar en las fases de proyecto, construcción, uso y derribo, sistemas de minimización o reducción, reutilización, eliminación y tratamiento de residuos.
- **Implantar medidas tendentes a la eficiencia energética del edificio:** reduciendo las pérdidas y potenciando el uso de energías renovables. En la fase de diseño, considerar la orientación del edificio y su ventilación natural, así como las oportunidades de generación de energías alternativas como son la solar y la eólica. Las soluciones arquitectónicas también deberán considerar los usos del edificio en la dirección de incrementar sus rendimientos y eficiencia. En la fase de construcción, se deberán tener en cuenta las técnicas constructivas tendentes a la optimización del proceso.

3.1.3 ARQUITECTURA ECOLÓGICA

La arquitectura ecológica es aquella cuyo objetivo primordial es reducir sustancialmente el impacto medioambiental de los edificios; por lo tanto, su foco principal se centra en la reducción del consumo energético y de las emisiones de carbono asociadas, sin dejar de proporcionar un alto grado de confort y un entorno saludable a sus ocupantes. Plantea nuevas formas para proyectar y construir edificios, a través del mejoramiento de la eficiencia energética y del ahorro de recursos, así como de la reducción de los costos financieros. Por lo tanto, un edificio ecológico es aquel que tiene un impacto medioambiental significativamente reducido y que proporciona un ambiente interior beneficioso para la salud de las personas. (Ching, 2015)

Proyectar y construir un edificio ecológico es un gran desafío, ya que se debe buscar un equilibrio entre adecuarse funcionalmente a las necesidades de los usuarios y ofrecerles condiciones saludables, no deteriorar el medio ambiente y, además, tener un precio asequible dentro del presupuesto del cliente. Para todo ello, se han definido algunos principios generales al momento de proyectar un edificio ecológico. (Ching, 2015)

- Concebir el edificio desde un enfoque holístico, capaz de comprender el edificio y su entorno como un todo, y analizar todos los componentes de afuera hacia adentro, en el que todas las pequeñas mejoras se suman para obtener resultados globales significativos.
- Realizar un proyecto integrado con un enfoque colaborativo, en el que se asegure que todos los agentes involucrados contribuyan a mejorar el comportamiento ecológico del edificio, y en el que se permita que todos sus componentes trabajen conjuntamente y no como piezas aisladas.

Francis Ching, en su libro *Arquitectura Ecológica*, se basa en un enfoque específico para proyectar edificios ecológicos: “de fuera hacia adentro”, iniciando desde el contexto y emplazamiento, pasando por las diversas envolventes del edificio, y terminando con el análisis de los aspectos medioambientales de iluminación y climatización. En base a ello, el libro plantea estrategias generales que sirven de fundamento al proyecto y a la construcción de edificios ecológicos.

Contexto y emplazamiento

- a. Identificar los factores influyentes del contexto y del emplazamiento:** las características climáticas tienen un impacto significativo en todos los aspectos de un proyecto, por lo tanto, identificarlos puede minimizar el impacto a largo plazo de la elección del emplazamiento de un edificio.
- b. Proteger espacios vulnerables:** los cuales suelen estar definidos por normativas al incluir áreas de un elevado valor agrícola, hábitats de especies en peligro de extinción, así como zonas protegidas, lo cual no solo implica respetar dichos espacios, sino también dejar una franja de protección.
- c. Dejar una zona de amortiguación con respecto a la vegetación:** los árboles y la vegetación son muy beneficiosos a la hora de proteger el edificio del sol o del viento, sin embargo, si están demasiado próximos al edificio pueden añadir más humedad al ambiente interior y generar otros problemas, como poner en riesgo la estructura del edificio con sus raíces y ramas.
- d. Proteger elementos naturales:** cuando se permite construir en zonas no urbanizadas, la perturbación del espacio natural debe ser mínima, por lo tanto, se debe proteger las características del terreno existente, apilar y reutilizar las tierras, restaurar el terreno alterado durante las obras.

Forma construida

- a. Optimizar la orientación del edificio:** para reducir al máximo el consumo energético, ya que la orientación afecta la captación de energía solar, que resulta beneficiosa en invierno, y, por el contrario, puede suponer mayores cargas de refrigeración en verano. Asimismo, afecta al flujo de aire que atraviesa el edificio.
- Los edificios con ventanas en solo una de sus fachadas, deberán orientarlas en la fachada al sur.
 - Cuando las ventanas se sitúan en dos fachadas opuestas, ubicarlas en las fachadas norte y sur.
 - En el caso de un edificio rectangular, si las ventanas están distribuidas uniformemente en todas las fachadas, orientar su lado mayor a lo largo del eje este-oeste y el mayor número de ventanas orientado hacia el sur y el norte.

b. Minimizar el coeficiente de superficies: definido como la relación entre la superficie de la envolvente y la superficie en planta. El coeficiente de superficies es una herramienta útil, pero nunca un requisito inflexible.

- Diseñar edificios con geometría más simple.
- Evitar los techos demasiado altos, si no son tan necesarios.
- Disponer de una geometría de cubiertas más simple que facilite la colocación de paneles solares.
- Tener en cuenta el número óptimo de plantas en función de la superficie total del edificio.

CUADRO N°3: Número Óptimo de Plantas según Superficie Total

Superficie Total (m2)	Número Optimo de Plantas
< 90	1
90 - 450	2
450 - 900	3
900 – 2 800	4
2 800 – 5 600	5
5 600 – 9 300	6
9 300 – 14 000	7
14 000 – 22 000	8

Fuente: Ching, F., (2015), *Arquitectura Ecológica*. Elaboración propia.

Elementos externos al edificio

a. Colocar parasoles y marquesinas: permiten proteger ventanas, puertas y superficies acristaladas de la incidencia directa de la luz solar. Asimismo, de que el agua penetre por muros y ventanas; y de los daños de la radiación ultravioleta en ciertos materiales sensibles.

- Colocar parasoles y las marquesinas en las fachadas sur, este y oeste, ya que reducen las ganancias solares en verano y, por lo tanto, la necesidad de energía para refrigeración. Asimismo, no obstaculizan el sol de invierno.
- Colocar parasoles horizontales en la orientación sur; y parasoles verticales, para las orientaciones este y oeste.

b. Analizar la colocación de balcones: pueden provocar ganancias o pérdidas indeseadas en el edificio, ya que aumentan la superficie por la que éste pierde o gana calor.

- Aislar, térmicamente, el balcón de la estructura principal del edificio utilizando separadores de baja conductividad térmica; o estructuralmente, apoyándolo sobre una estructura independiente de la principal.
- Evitar las grandes puertas totalmente de vidrio y correderas.
- Utilizar puertas sencillas y con buen aislamiento.

c. Priorizar la colocación de componentes ecológicos en la cubierta:

según su potencial para reducir el consumo energético o las emisiones de carbono; como paneles solares, cubiertas vegetales, lucernarios, ventiladores de recuperación de calor, etc., dando prioridad a la energía solar, porque es la que más contribuye al ahorro energético, por encima de los lucernarios o las superficies vegetales, que permiten un ahorro menor.

- Elegir un tipo de cubierta adecuado, según el siguiente orden de preferencia: 1) cubierta plana, 2) cubierta a un agua, 3) cubierta a dos aguas con faldones desiguales, 4) a dos aguas, 5) a cuatro aguas.
- Orientar el faldón principal de la cubierta hacia el ecuador.
- Proporcionar grandes superficies continuas de cubierta, manteniendo su geometría lo más sencilla y rectangular posible.
- Elegir un material de acabado de cubierta que sea resistente y de alta durabilidad.

Envolvente exterior

a. Analizar el tipo de muro a escoger: según su comportamiento térmico, el control de filtraciones y de humedad, así como la energía incorporada.

- Aumentar el aislamiento de los muros para la conservación y ahorro de energía.
- Reducir las filtraciones y los puentes térmicos, mediante estructuras intrínsecamente continuas.

b. Utilizar modelos de iluminación que optimicen la eficiencia energética:

buscar un equilibrio entre el ahorro energético de la iluminación natural y el sobrecoste en climatización por tener mayores superficies de ventana.

- Reducir el número de ventanas donde no sean necesarias.
- No sobredimensionar el tamaño de las ventanas.
- Usar acabados reflectantes para techos, muros, suelos, cortinas y mobiliario, los cuales también evitan problemas de deslumbramiento.

- Utilizar iluminación cenital para lograr una mayor uniformidad y cobertura de iluminación.
- Al utilizar iluminación lateral, situar las ventanas próximas al techo, para que la luz alcance una profundidad mayor dentro del espacio.
- Usar controles de iluminación artificial interior con fotosensores que detectan los niveles de iluminación natural y ajustan automáticamente el de iluminación artificial; y con detectores de movimiento que apagan las luces cuando no hay personas.

c. Aplicar buenas prácticas en la utilización de puertas: para evitar la filtración del aire y la pérdida o ganancia de calor a través de la hoja de la puerta, el marco, el muro circundante y por debajo.

- Minimizar el número de puertas exteriores del edificio.
- Evitar las puertas con excesivo acristalamiento si las vistas no son estrictamente necesarias.
- Sellar los marcos de las puertas y la base del umbral, tanto por el interior como por el exterior.

d. Analizar el tipo de cubierta a escoger: las cubiertas planas tienen más beneficios ecológicos que las inclinadas, ya que tienen mayor receptividad para la instalación de componentes ecológicos, como los paneles solares o las cubiertas vegetales. Asimismo, son más económicas que las inclinadas, pues estas últimas implican el coste de dos estructuras independientes, la cubierta y el desván, mientras que las planas lo resuelven con una única estructura. En caso sea necesario que un edificio tenga una cubierta inclinada, proporcionarle una envolvente térmica consistente y continua a lo largo de la misma, o en el forjado del desván.

Envolvente interior

a. Aprovechar la masa térmica de la envolvente interior: es decir, los elementos constructivos con capacidad de absorber y almacenar calor, como muros, suelos y techos, los cuales deben estar expuestos y no ocultos tras un falso techo. Solo debería utilizarse si los modelos energéticos predicen una reducción del consumo energético, ya que, si se utiliza de manera indiscriminada, podría aumentar el consumo energético de un edificio.

b. Evitar la filtración del aire a través de la envolvente interior: la cual es la causa fundamental de las pérdidas térmicas, ya que el flujo de aire hacia y desde los espacios sin acondicionar contiguos a la envolvente interior, reduce el potencial de dichos espacios para servir de aislamiento.

- Sellar todas las filtraciones de aire presentes en la superficie de la envolvente interior, antes de colocar el aislamiento.
- Colocar aislamientos continuos para descartar la posibilidad de que surjan puentes térmicos.
- Colocar superficies rígidas en el aislamiento de ambas caras de un muro, forjado o cubierta, como protección.

c. Utilizar acabados interiores con alta reflectancia lumínica: puede tener un impacto significativo en el ahorro del consumo energético de un edificio, como reducir la necesidad de iluminación artificial.

- Cubrir las ventanas con pantallas reflectantes como persianas o estores reflectantes, ya que pueden reducir el deslumbramiento y proporcionan protección contra las ganancias solares en verano, y las pérdidas por radiación desde un espacio interior hacia el exterior.
- Colocar superficies interiores reflectantes en techos, paredes y suelos, asimismo, acabados más reflectantes para las puertas y otros muebles montados sobre las paredes, como encimeras y alacenas.

Iluminación y otras instalaciones eléctricas

a. Minimizar la necesidad de iluminación artificial:

- Evitar techos altos para que la luz natural pueda llegar a una parte proporcionalmente más grande del ambiente.
- Utilizar acabados reflectantes en techos, paredes y suelos.
- Utilizar tipos de lámparas y apliques de alta eficiencia.
- Determinar qué tipos de iluminación son imprescindibles.
- Para iluminación exterior, reducir la altura de las luminarias para acercar la fuente de luz a donde se requiere y mejorar su eficiencia.
- Utilizar sistemas de control de iluminación bien programados, ya sea de forma independiente o combinados entre sí, como controles manuales, sensores de movimiento, fotosensores y temporizadores.

b. Reducir el consumo energético de aparatos eléctricos:

- Utilizar aparatos de alta eficiencia y de dimensiones correctas.
- Centralizar ciertos aparatos para que el sobrecoste de los equipos de alta eficiencia se reparta entre los usuarios.

c. Reducir el consumo energético de grandes motores:

- Instalar ascensores con maquinaria de alta eficiencia o frenos regenerativos, iluminación de alta eficiencia con apagado automático de las luces y de la ventilación cuando la cabina no está en uso.
- Situar los transformadores en espacios con bajas temperaturas, ya que deben estar adecuadamente ventilados para alcanzan mayor eficiencia.

Agua caliente y fría

a. Reducir el consumo de agua y minimizar las fugas y pérdidas:

- Utilizar aparatos eficientes, es decir, dispositivos que ofrecen el mismo servicio con un menor consumo de agua.
- Reducir el caudal o la duración de la descarga, mediante limitadores de duración del flujo que interrumpen el flujo de agua automáticamente.
- Evitar fugas utilizando grifos de baño, a prueba de fuga, con válvula desviadora.

b. Reducir el consumo energético y la demanda del agua caliente sanitaria:

- Disponer los sistemas para calentar agua dentro de la envolvente térmica, de modo que las pérdidas de calor puedan aprovecharse en invierno, por lo tanto, no situarlos en espacios sin acondicionar con conexiones con el exterior.
- Aislar las tuberías para reducir las pérdidas de calor y no afectar negativamente la carga del aire acondicionado.
- Minimizar la distancia entre el calentador de agua y las tomas de agua caliente.
- Emplear calentadores de agua por combustión, que utilizan combustibles fósiles como el gas natural, adecuadamente sellados.
- Descartar el suministro de agua caliente de puntos de toma de agua donde no sea indispensable.
- Utilizar energía solar para la producción de agua caliente sanitaria.

c. Aplicar soluciones de reaprovechamiento de agua:

- Utilizar inodoros - lavabos, que permitan utilizar agua potable para lavarse las manos y después para llenar la cisterna del inodoro.
- Reutilizar el calor del agua caliente ya utilizada, para aumentar la temperatura del agua fría y reducir el consumo energético de calentarla.
- Recuperar el agua condensada de los aparatos de aire acondicionado, recogiéndola y transportándola a un depósito de almacenamiento que también podría utilizarse para recoger aguas pluviales.

Climatización

- Situar todo el sistema de climatización y de distribución dentro de la envolvente térmica, es decir, no situarlos en espacios sin acondicionar, en la cubierta o en el exterior.
- Evitar los sistemas de combustión que perforan el edificio y se comunican con el interior del mismo, ya que generan filtraciones y pérdidas por conducción en el edificio.
- Para cualquiera de los sistemas posibles (calentadores, calderas o bombas de calor) utilizar, siempre que sea posible, ventiladores y bombas con motores de velocidad variable.
- Ubicar los sistemas de distribución dentro de los espacios que requieren climatización, para evitar pérdidas o las fugas.
- Instalar equipos de alta eficiencia para poder cumplir estándares de edificación de alto rendimiento
- Los sistemas de climatización no deben estar dimensionados por encima o por debajo de las necesidades, tan solo ajustarse lo más posible a las mismas.
- Utilizar energía solar, la electricidad, el gas natural y los biocombustibles como combustibles de calefacción.
- Separar funciones como la ventilación y la producción de agua caliente sanitaria de los sistemas de climatización.

Energías renovables

a. Utilizar energía solar para generar electricidad:

- Utilizar colectores solares planos o de tubos de vacío.

- Utilizar paneles solares fotovoltaicos, los cuales pueden conectarse a la red eléctrica de suministro, utilizar baterías para convertirse en un sistema autónomo, o ambas cosas a la vez, permitiendo que el sistema se conecte a la red pero que tenga cierta autonomía en caso de caída de esta.
- Utilizar energía solar pasiva mediante tres componentes: 1) captación, la cual se lleva a cabo en la orientación de las ventanas; 2) almacenamiento, principalmente a través de la masa térmica; y 3) control, con medidas como la colocación de aislamiento móvil para ventanas durante la noche.

b. Utilizar energía eólica para generar electricidad: su potencial para generar electricidad tanto durante el día como durante la noche, depende de la velocidad del viento.

Materiales

- Minimizar el uso de materiales, no solo de elementos arquitectónicos, sino también de componentes mecánicos y eléctricos, como la iluminación y los equipos de climatización.
- Optimizar el uso del material para generar menos residuos.
- Reutilizar materiales siempre que sea posible, para minimizar la energía necesaria para la extracción y el procesamiento de nuevos materiales y el agotamiento de las fuentes de materias primas.
- Utilizar materiales con contenido reciclado, como el hormigón y el acero.
- Utilizar materiales de renovación rápida; natural, como paja, el tapial, el adobe, la piedra; y locales, pues minimizan la energía utilizada en el transporte.
- Utilizar materiales certificados, es decir, que hayan sido extraídos y/o procesados de una forma respetuosa con el medio ambiente.
- Identificar y evitar el uso de materiales tóxicos, asimismo, eliminarlos de edificios rehabilitados.
- Utilizar materiales de bajas emisiones, es decir, que contienen cantidades reducidas de compuestos orgánicos volátiles.
- Limitar el uso de refrigerantes y optar por otros sistemas con un potencial nulo de dañar la capa de ozono.
- Utilizar materiales que no requieran un mantenimiento regular.

3.1.4 MÉTODO DEL RANKING DE LOS FACTORES

Es un método que identifica y evalúa a los principales factores que influyen en la óptima localización de un proyecto. Consiste en asignar valores ponderados de peso relativo y absoluto a cada factor, de acuerdo con la importancia que se le atribuye, lo que depende del criterio y de la experiencia del evaluador.

Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a identificar las características que debe reunir cada factor. A cada característica se le asigna un <<peso>>. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar aquella opción de localización que acumule mayor puntaje. (Alvarado, 2005)

CUADRO N°4: Ejemplo Referencial Método del Ranking de los Factores

Factor	%	A	B	C
Proximidad a proveedores	30	7	7	10
Costos laborales	30	5	9	7
Transportes	20	9	6	6
Impuestos	15	6	6	7
Costos de instalación	5	7	8	2
Total	100	6.5	7.3	7.45

Fuente: Medrano Vergara, R., (2014), *Proyectos de Inversión: Estudios de Localización*, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. Elaboración propia.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

3.2.1 CENTRO DE INTERPRETACIÓN

Espacio que revela el significado y la relación del patrimonio con el visitante que llega hasta el sitio turístico que lo contiene, a través de experiencias directas y aplicando los principios, cualidades y estrategias de la Interpretación del Patrimonio. Normalmente está emplazado en la entrada del sitio o al inicio de su recorrido, dado que presenta una síntesis de los bienes culturales o naturales que se conservan o presentan (reservas naturales, jardines botánicos, acuarios, zoológicos, sitios arqueológicos, etc.). (Bertonatti, 2010)

3.2.2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Espacio donde se realizan actividades necesarias para obtener nuevos conocimientos o descubrimientos, basándose en la ciencia y la tecnología para poder obtener resultados prácticos con respecto a las hipótesis que se formulan. Se caracterizan por ser sistemáticos: formulación de hipótesis, recolección de datos y complementación de ideas con un previo análisis; organizados: equipos de investigación con los mismos criterios a seguir según un protocolo de investigación; y objetivos: conclusiones e interpretaciones obtenidas del estudio y la práctica. (Zorrilla, 2007)

3.2.3 COMPLEJO ARQUEOLÓGICO

Lugar donde se encuentran numerosas ruinas que permiten reconstruir la historia o que ayudan a comprender diversos aspectos de una civilización antigua. Dichos vestigios suelen encontrarse enterrados u ocultos por diversos motivos: la acción del viento y de la erosión, el avance de vegetación, entre otros.

3.2.4 INTERPRETACIÓN DEL PATRIMONIO

Es el arte de revelar in situ el valor natural y/o cultural de un lugar a los visitantes del mismo, con el fin de que adquieran una postura activa para su cuidado y conservación, a través del uso de diferentes técnicas y estrategias de interpretación que fomentan experiencias relevantes con el propósito de promover la conservación del patrimonio natural o cultural. (García, 2004)

3.2.5 ARQUITECTURA ECOLÓGICA

Es aquella cuyo objetivo primordial es reducir sustancialmente el impacto medioambiental de los edificios; por lo tanto, su foco principal se centra en la reducción del consumo energético y de las emisiones de carbono asociadas, sin dejar de proporcionar un alto grado de confort y un entorno saludable a sus ocupantes. Plantea nuevas formas para proyectar y construir edificios, a través del mejoramiento de la eficiencia energética y del ahorro de recursos, así como de la reducción de los costos financieros. (Ching, 2015)

3.3 MARCO REFERENCIAL

3.3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Los antecedentes de investigación expuestos a continuación, están basados en la revisión de investigaciones similares realizadas sobre el tema “Centro de Interpretación e Investigación Aypate”, entre las cuales se han tomado en cuenta proyectos de tesis tanto nacionales como internacionales realizados en los últimos años, que serán tomados como referencias no solo por la similitud en cuanto al tema de investigación sino también por las condiciones paisajísticas del lugar en el que se proponen.

El proyecto de tesis realizado por Evelyn Tapia Manga, cuyo título es “Centro de Interpretación e Investigación Ecológica – Quito 2014”, tuvo como objetivo general diseñar un Centro de Interpretación e Investigación Ecológica a lo largo de la Quebrada Rumihurco, que se extienda sobre la Avenida Manuel Córdova Galarza, incorporando a las comunidades de Pusuqui Chico Alto y Bajo. El motivo para desarrollar esta investigación fue que el sector de Pusuqui Chico (Alto y Bajo) se encontraba dividido en dos sectores, debido a que al ser la Avenida Manuel Córdova Galarza una vía de alto flujo vehicular, se había perdido la relación entre el entorno natural y artificial, lo cual provocó la falta de diálogo entre la comunidad y sus alrededores, pues no existen medios de comunicación adecuados que permitan la interacción continua con los habitantes y con las personas que llegan al lugar.

La metodología utilizada por el investigador fue de tipo descriptiva, ya que realizó el análisis del lugar mediante un estudio de los componentes y las características del espacio urbano, considerando el entorno natural y el artificial; determinó los límites de la intervención y realizó un análisis de distintos tipos de referentes, los cuales sirvieron como pauta para el desarrollo conceptual y la propuesta arquitectónica; asimismo, desarrolló aspectos cualitativos, empleando técnicas de obtención de datos de las actividades, los residuos urbanos, los flujos, los elementos naturales y artificiales, además de hacer levantamiento fotográfico.

La topografía del lugar y la diversidad del paisaje, permiten lograr un recorrido visual; las montañas y quebradas generan una oportunidad para ser utilizadas como elementos de recuperación para el beneficio de la comunidad. Sin embargo, la falta de conciencia en la población con respecto al patrimonio natural del sector, ha provocado su mal uso y contaminación.

Como resultado de la investigación, el investigador ha planteado una arquitectura natural que genere equilibrio en el lugar, por lo tanto, para el emplazamiento del proyecto arquitectónico ha trabajado con dos ejes principales uno artificial y otro natural, a partir de los cuales realizó la composición del edificio. Como eje artificial ha considerado a la Avenida Manuel Córdova Galarza, ya que es uno de los puntos críticos, cuya presencia ha producido una fragmentación entre los barrios periféricos y una importante zona que es el portal de entrada hacia la Parroquia Pomasqui, de la cual parte un circuito turístico. El eje natural fue la Quebrada Rumihurco, en cuyos bordes se concibió el proyecto arquitectónico como un todo. La circulación natural jugó un papel importante, por lo tanto, se configuraron rampas, escaleras y una pasarela cuya característica en común fue la inclusión pública y de libre acceso entre los distintos niveles.

El investigador concluye que los nuevos asentamientos urbanos ubicados hacia zonas naturales requieren de un ordenamiento que permita la incorporación de la naturaleza en la arquitectura como un recurso vital para su construcción, y que, por lo tanto, la arquitectura se convierta en un elemento de beneficio y de interacción, por ello es inconcebible la proyección de una obra sin el análisis de sus componentes ambientales. La simbiosis entre arquitectura y naturaleza explica como en el urbanismo actual, un elemento puede beneficiarse de otro a través de una correcta convivencia. La naturaleza no necesita de la arquitectura para existir, pero si de un manejo que permita la explotación de sus recursos con el menor impacto y en beneficio para la sociedad. Al hablar de una arquitectura en simbiosis se deberá incorporar elementos que aprovechen al máximo la infraestructura y que de igual manera se utilice recursos existentes como es la presencia del río para la utilización del agua como un material de gran importancia. Los espacios se van generando a partir de una relación con su entorno natural de tal manera que el usuario pueda circular a través del mismo paulatinamente mientras desarrolla sus actividades cotidianas.

Para los visitantes este lugar se presenta como una puerta de bienvenida hacia el patrimonio natural de la ciudad y sus inmediaciones. Los materiales estarán dispuestos de tal manera que sea la naturaleza su principal actor y la arquitectura en su estado más puro permite el realce de esta condición. Tanto en el interior como al exterior se busca un equilibrio que permita la permeabilidad del espacio.

Desde nuestro punto de vista, consideramos que esta tesis aporta en la investigación para el desarrollo de Quito, debido a la importancia de la propuesta para desarrollar su proyecto, el punto de partida de su investigación es como la arquitectura busca la inclusión en el ambiente natural considerando las características del usuario y revalorizando los recursos del lugar para el aprovechamiento de los mismos a favor de la comunidad sin explotarlos. Sin embargo, en ciudades con un desarrollo urbanístico como el de Quito, los componentes naturales como las quebradas y los ríos no tienen planificación para su correcto tratamiento a pesar de ser un recurso de gran valor a nivel sectorial y urbano.

En la investigación realizada por Luca Tortello Macchiavello titulada “**Centro de Interpretación e Investigación Chinchorro – Desembocadura Camarones 2016**”, tuvo como objetivo generar un foco de investigación arqueológica que permita la preservación de los bienes patrimoniales arqueológicos y naturales de la zona. La motivación para realizar esta investigación nace ya que los restos de la Cultura Chinchorro han sido un claro ejemplo de la pérdida de identidad cultural nacional debido al deterioro que produce la manipulación descontrolada de bienes patrimoniales. Por esta razón es importante desarrollar una presencia tangible en el lugar que permita el desarrollo de la investigación científica, promueva la difusión del conocimiento a la comunidad y potencie la gestión sobre el territorio; fortaleciendo el control sobre los visitantes interesados en este tipo de patrimonio y disminuyendo la manipulación particular de los sitios.

El investigador emplea el método descriptivo ya que describen el objeto de estudio y se basa en la problemática en general, examina las características del lugar donde se realiza la investigación. Investiga aspectos cualitativos como la recolección de datos, además de realizar análisis de proyectos referenciales, normas, reglamentos, entre otros.

Con este proyecto se pretende generar una instancia previa o recepción al ingreso de visitantes al parque arqueológico-ambiental. Se propone una arquitectura que albergue recintos destinados al usuario de estancia semipermanente dedicado a la investigación, sectorizado según área de especialidad científica, el cual requiere de espacialidades independientes respecto a la accesibilidad y funcionalidad del edificio. Esto se traduce en espacios que cumplan con los requerimientos técnicos enfocados en la conservación preventiva de bienes patrimoniales, instancias de investigación según área de estudio, zonas de accesibilidad controlada y servicios básicos; los cuales tendrán una posición de resguardo dentro de la totalidad del edificio.

En segundo lugar, se busca generar y consolidar un foco turístico, cuya función es preparar e instruir al visitante sobre lo que verá en terreno mediante la interpretación de información y la presentación de criterios de conservación consciente sobre el patrimonio expuesto. Se identifica un usuario visitante, perteneciente a tipologías específicas de turismo y relacionado a distintas procedencias de origen. Dicho usuario será guiado por personal de vocación turística, por lo que su estancia en el edificio se basará en un recorrido lineal con distintas estaciones que comprendan instancias de exposición, descanso y servicios básicos. Todas estas estarán orientadas a facilitar la interpretación patrimonial como fin principal.

Finalmente, también se propone incorporar un foco administrativo que funcione de forma paralela y permita coordinar los centros antes mencionados, funcionando como medio de coordinación, recepción y difusión de información, es por esto que se incluye un usuario dedicado a la administración, surgido de la comunión entre el personal capacitado en materia patrimonial (surgido de la iniciativa de la Corporación Chinchorro) y el habitante local, quien se focalizará en la prestación de servicios al visitante y la mantención del edificio. De esta manera, el proyecto se basa en componer tres focos principales de actividades, según sectorización de los usuarios, y un recorrido interpretativo en base a etapas según temática de información.

Después de realizar el análisis de todas las características del sector, el investigador llega a la conclusión que la escasez de servicios básicos en el

territorio presenta un problema primordial para el desarrollo del proyecto, por lo que el planteamiento de sustentabilidad será determinante para la habitabilidad del edificio. Debido a las favorables condiciones térmicas del lugar y los recursos energéticos presentes, la sustentabilidad del proyecto se apoyará principalmente en criterios de acondicionamiento ambiental pasivo y el aprovechamiento de las fuentes de energía natural.

La manipulación de la totora para fines constructivos forma parte de las tradiciones locales contemporáneas del desierto de Atacama, lo que significa la incorporación del trabajo artesanal y sistemático del habitante local. Esto también considera la intención de no exponer el terreno a procesos constructivos que pudiesen producir daños considerables en potenciales bienes arqueológicos.

La tesis presentada es valiosa por la novedad del problema planteado y por el esfuerzo para resolverlo a partir de diferentes perspectivas. El punto de partida de la investigación es el análisis de la situación actual por la pérdida de identidad cultural nacional debido a la mala manipulación de bienes patrimoniales. La investigación que se ha realizado permite plantear ideas que conducen directamente al estudio de habitantes de la ciudad, considerados como actores en el espacio. Esta tesis genera interés por la investigación arqueológica y conservación.

La siguiente investigación titulada “**Centro de Interpretación de la naturaleza del monumento natural La Portada y su Puesta en Valor en Chile - 2014**”, realizada por Fernanda Paz Espinoza Pool tiene como objetivo principal la Puesta en valor del área del Monumento Natural La Portada como imagen representativa y símbolo de la identidad regional y área protegida representativa del país.

El desarrollo de la arquitectura en un paisaje desértico, la naturaleza y los símbolos e imagen de un lugar han sido siempre temas de interés. Su motivación e inquietud por trabajar en la zona del Monumento Natural La Portada surge del cuestionamiento del territorio como contenedor de un espacio público territorial y la incorporación de este en un contexto urbano de expansión.

El método utilizado por el investigador es descriptivo, ya que realiza un análisis territorial y describe todas las características del contexto, además de analizar la importancia del Monumento. La falta de difusión y educación de la población respecto de las riquezas geomorfológicas y la existencia de fauna silvestre protegida en la zona, y la falta de infraestructura para la permanencia de manera segura de sus visitantes, genera un problema de imagen del mirador natural que constituye este lugar, provocando un decaimiento inminente de su entorno inmediato y a futuro, una pérdida del interés por visitar este imponente lugar. Llegando así a una desvalorización del área del Monumento Natural La Portada como imagen y símbolo de la identidad regional, y como una de las áreas protegidas representativas del país.

Debido a que el proyecto se encuentra en un ambiente desértico, la investigadora plantea trabajar con estructuras macizas para la construcción de la ruta, de manera aportar al resguardo del calor y frío extremos, permitiendo que la masa funcione como aislante térmico. Para esto se utiliza el sistema constructivo del hormigón armado. Así también debido a la profundidad y longitud de la plataforma, el hormigón se convierte en la mejor opción para su construcción. Aparte del hormigón armado, se utiliza también la piedra natural en algunos sectores del proyecto para complementar las materialidades.

Plantea la utilización de recursos existentes: Áridos del lugar, Parte de rocas del lugar se dejan expuestas para configurar los espacios de Ruta La Portada y se combinan con un Hormigón pigmentado de distintas tonalidades. Propone la utilización de hormigón pigmentado que recoja las tonalidades del lugar, en una expresión cromática relacionada a los tonos propios de la arena (tonos crema). Esto se complementa con la ayuda de los moldajes y químicos respectivos, permitiendo una expresión exterior marcada por la sucesión de capas de hormigonado y por las imperfecciones propias de los estos procesos (hormigón “chorreado”, desgaste, etc.). Esto tiene por objetivo lograr una expresión que se complemente con el paisaje en sus tonalidades y texturas. Se busca una arquitectura que forme parte del paisaje conservando la naturalidad y belleza escénica infinita de la zona, la cual posee características desérticas y de periferia, pero que hoy en día se encuentra inserta en una trama urbana.

La investigadora concluyo que es en esta zona donde se encuentra situado el ecosistema más grande de la ciudad de Antofagasta, con especies que sólo encuentran resguardo en este lugar, gracias a las características geomorfológicas naturales que se han creado con los años en la zona. La situación de desconocimiento sobre las infinitas riquezas de este lugar es a nivel regional y sobre todo a nivel nacional; a pesar de esto, y paradójicamente, La Portada es el monumento más visitado dentro de todo Chile. La principal preocupación de este lugar es la falta de difusión y educación del turista sobre las riquezas e historia de éste, situación que va ligada a solucionar la deficiencia en servicios e infraestructura y la degradación actual de la imagen del paisaje que ocasionó la colonización del sector del mirador natural, así como también resguardar y proteger a este lugar de las malas prácticas que genera la creciente cercanía de la población de la ciudad y la falta de control en el acceso de esta zona. Se requiere entonces lograr un equilibrio entre el desarrollo humano y el paisaje natural del que forma parte este imponente lugar.

Por medio del desarrollo de esta tesis me ha sido posible conocer la realidad el territorio regional y nacional, como lo es la zona del Monumento Natural La Portada, se han estudiado diferentes ámbitos del monumento, el cual tiene importancia paisajística, económica, científica, recreativa y turística. La falta de difusión y educación de la población respecto de las riquezas geomorfológicas y la existencia de fauna silvestre protegida en la zona, y la falta de infraestructura para la permanencia de manera segura de sus visitantes, genera un problema de imagen del mirador natural que constituye este lugar, provocando un decaimiento inminente de su entorno inmediato y a futuro sino se llegara diseñar esta propuesta expuesta. Por otro lado, pienso que el objetivo de la tesis no está bien planteado, ya que al ser una tesis de arquitectura el objetivo principal tiene que estar direccionado al diseño del centro de interpretación.

En la investigación realizada por, (Margarita Durán Muñoz, 2015), cuyo título de investigación es “**Centro de Interpretación Patrimonial en Chile**”, la cual tuvo como objetivo: Difundir la arquitectura militar de Chiloé del período histórico del Flandes Indiano y el valor que estas poseen, Proponiendo una solución arquitectónica en la cual se desarrollen actividades de protección y la puesta en valor del patrimonio cultural.

La investigadora considera que es necesario conservar y preservar edificios, sitios y/o tradiciones que han sido parte importante de la historia de un determinado lugar, ya que estos poseen una importancia relevante en la generación de la identidad de las personas que habitan dicho territorio. En la investigación se utiliza un método descriptivo ya que se analiza varias características del lugar, sumado a eso trabaja con las estrategias para la valorización del patrimonio y que este al mismo tiempo se acerque a las personas, presentándose el turismo como una plataforma de difusión a nivel nacional, no solo desde el punto de vista económico, sino también como una plataforma de difusión cultural. Para la realización del muestreo tomo en cuenta algunas variables de análisis sobre las actuales condiciones del archipiélago de Chiloé, situación política administrativa, antecedentes históricos, geografía, clima, análisis urbano, análisis social, entre otros.

La propuesta urbana cuenta con dos objetivos, en primer lugar, conectar el sistema de fortificaciones de Ancud y, en segundo lugar, unificar la costanera de la ciudad. Hoy en día, el único soporte que existe para conectar las fortificaciones de Ancud, es una ruta vehicular que conecta la ciudad con Lacuy, la cual no se encuentra pavimentada en su totalidad, y solo es accesible en un vehículo 4x4. Para conectar este sistema de fortificaciones, se propone que Ancud sea el punto de inicio de una red de circuitos que conecte a los demás. Esta Ruta, tiene por objetivo la creación de circuitos, que promuevan el conocimiento de este patrimonio chilote, tanto para sus propios habitantes como para turistas, a través de la implantación de una red de senderos, los cuales puedan ser recorridos tanto en bicicleta, como a caballo y trekking, embarcaderos para recorridos náuticos, y al mismo tiempo, la ya establecida ruta vehicular. La propuesta arquitectónica alberga cuatro funciones básicas: Investigación, conservación, divulgación y puesta en valor del objeto que lo constituye.

El proyecto tendrá un programa diverso que por un lado crea un recorrido turístico y que por otro lado satisface necesidades culturales de la zona norte de Chiloé. El edificio es parte activa del recorrido turístico creado para conocer las fortificaciones; al pasar por este y sus diferentes recintos se contextualiza al visitante sobre el periodo histórico, sobre las fortificaciones que existieron y las que aún sobreviven, poniendo en valor el patrimonio cultural y natural mostrado.

Después de realizar un análisis profundo del lugar, el investigador tiene como resultados la idea de proponer una cubierta verde, la cual funciona como una plataforma de antesala del Fuerte, como mirador y como acceso al edificio. Considerado el valor visual de la bahía y del paisaje que rodea el sector, el edificio se emplaza en una cota inferior a la de la calle, para así, por un lado, realzar el valor que posee el contexto geográfico, y por el otro lado, destacar la presencia del Fuerte San Antonio. Considerando las inclemencias climáticas del lugar, el programa se unifica en un solo volumen, evitando que los visitantes tengan inconvenientes mientras se trasladan de un recinto a otro.

El investigador concluye que al diseñar un centro de Interpretación Patrimonial en un lugar como Chile que se encuentra en desarrollo, se busca que con el paso del tiempo se consolide como un foco cultural y turístico de la provincia de Chiloé, siendo un lugar en donde confluyan turistas y chilotes de igual manera, y que se reconozca como un centro de investigación de las fortificaciones hispánicas, publicando, generando y difundiendo a las personas la información producida, en un trabajo en conjunto con otras instituciones encargadas de la puesta en valor del Patrimonio, como lo es el Centro del Patrimonio de Chiloé, ubicado en la misma ciudad. En cuanto al proyecto urbano, la Ruta de los Fuertes de Ancud funciona como parte integral del proyecto arquitectónico. El éxito de esta Ruta, podría generar su expansión fuera del sistema de fortificaciones de Ancud, ampliándose a Chacao y Castro, desarrollándose en la Isla Grande como lo ha hecho la Ruta de las Iglesias de Chiloé, un proyecto del Obispado de Ancud, quien, a través de la Fundación Amigos de las Iglesias de Chiloé, generó un circuito que conecta las 16 Iglesias Patrimonio de la Humanidad del Archipiélago.

Pienso que, de consolidarse el Centro de Interpretación Patrimonial, se podrían generar las instancias para la restauración de otras fortificaciones que se encuentran en un estado deteriorado, y se podrían generar otros proyectos de índole turística y cultural en torno a la cultura indiana en Chiloé.

Por otro lado, la investigación realizada por Jorge Inostroza Codoceo en Chile en el año 2012, titulada **“Centro de Interpretación del paisaje Precordillerano”**, tiene como objetivo restaurar y poner en valor el bosque nativo del piedemonte andino de Santiago como una reserva natural urbana.

El método empleado es descriptivo, tuvo en cuenta aspectos cualitativos, ya que se basa en el análisis de la problemática general, de la comunidad y del terreno, además considero aspectos cuantitativos realizando encuestas a los pobladores del lugar. Luego de un análisis más profundo de lugar y la problemática surgió la idea del “Centro de Interpretación del paisaje Precordillerano”, entendiéndolo que este paisaje y específicamente el bosque nativo que ahí se encuentra, es un patrimonio natural en estado de vulnerabilidad, y por ende es fundamental incrementar la concienciación pública y propiciar un mayor conocimiento del sitio. La propuesta incorpora bastantes elementos de paisajismo, tratando de configurar un punto de inflexión entre la situación urbana y la natural. Asimismo, fue una constante la idea de que el proyecto tenía que generar un diálogo con una situación natural preexistente e integrarse a los recorridos y apropiación que ya se está dando en el lugar hace bastante tiempo.

Por otra parte, el tema de la educación ambiental se trató de abordar de manera integral en la propuesta, con lo cual no bastaba con una solución programática de salas y biblioteca, sino que el proyecto debía lograr una experiencia sensorial que transformara la visita al proyecto en una verdadera instancia de aprendizaje y concienciación de sus usuarios, sobre todo aquellos que realizarían una visita más esporádica o casual. Por lo explicado es que el resultado de la investigación es la intervención en un entorno periurbano natural, valioso y deteriorado a fin de generar un soporte para su estudio, contemplación y restauración.

Desde mi punto de vista es muy interesante como establece los conceptos claves relacionados al proyecto dando a entender el manejo de su propuesta de proyecto, además es beneficioso articular la relación ciudad y naturaleza configurando un acceso precordillerano en la comuna, recuperando así la precordillera para que se constituya como un “anillo verde” para Santiago.

También se analizó investigaciones nacionales como la de Roberts Andrews en el 2016, titulada **Centro de Interpretación y Preservación de la cultura en el valle del Colca**”, tiene como objetivo preservar la identidad del Valle del Colca mediante espacios que despierten la curiosidad sobre la cultura local y le permitan tanto a la comunidad como a los turistas valorarla y aprender sobre ella. Utilizando la arquitectura como un medio para provocar y difundir la identidad.

Nace la idea de esta investigación por la falta de un lugar consolidado que reúna todas las actividades y atractivos culturales del valle del Colca para el consumo y apreciación de los turistas. Emplea el método descriptivo ya que describe el objeto de estudio, examina las características del tema de investigación. Define los aspectos cuantitativos y cualitativos de la investigación mediante la definición del problema, análisis de casos referentes, planteamiento de los objetivos y entrevistas.

Como resultado de su investigación propone un centro de interpretación y preservación que esté basado en lograr espacios que incentiven la exploración y descubrimiento tanto de los visitantes foráneos como de los locales de tal forma que se exalte en ellos la relación con la cultura colqueña. Es importante que dichos espacios propicien la integración con el paisaje cultural y natural del Valle del Colca mediante una aplicación de los materiales, colores, sensaciones, texturas, y tecnologías de la arquitectura vernácula. La funcionalidad de los espacios estará relacionada a las actividades regulares de los habitantes locales, realzando la experiencia vivencial de los turistas. La distribución espacial debería propiciar la relación entre el turista y el habitante local de tal forma que se logre una interacción ventajosa para ambos.

En base al análisis realizado concluyo que para intervenir en un lugar como el Valle del Colca es importante entender todas las connotaciones históricas y culturales que rigen la forma de vivir y pensar de los habitantes locales. En un lugar tan rico en nuestras culturales es necesario que se haga lo posible por defender, difundir y preservar el patrimonio que podría perderse gracias a la globalización y el desarrollo brindado por las nuevas vías y los medios de comunicaciones. En cuanto al diseño en sí, el centro de interpretación debe hacer lo posible por relacionarse con la arquitectura local sin parecer una copia. Los materiales utilizados deben ser similares o reinterpretados de la construcción vernácula.

La distribución espacial sería en base a patios o kanchas, debido a su importancia en la distribución tanto urbana como de vivienda. La volumetría debería ser maciza, imponente, pero que de alguna manera se amolde al paisaje y lo respete. Los vanos deberían ser pequeños con ingresos de luz puntuales.

Además, deberían incluirse algunos de los elementos que se encuentran en las viviendas típicas como las hornacinas, hogueras. Los miradores deben encontrarse a lo largo de todo el proyecto, aprovechando las vistas privilegiadas del terreno hacia los volcanes y el cañón. Los espacios se deben sentir, escuchar, oler y percibir en todo sentido como algo que es del Colca. La intención de un centro de interpretación sería incrementar la apreciación de la cultura de tal forma que tanto habitantes locales como turistas se vean beneficiados uno del otro. Al incluir un albergue y talleres, se propiciaría que los visitantes se queden más tiempo para aprender sobre la cultura y tengan más actividades para realizar. En la colca carecen lugares de entretenimiento e interpretación. El albergue, además, sería beneficioso para que los dueños de otras casas vivenciales tengan la posibilidad de capacitarse y brindar un mejor servicio, favoreciendo el crecimiento de su negocio y por ende su economía.

La investigación realizada me permite conocer sobre la cultura del Colca, es interesante como plantean espacios arquitectónicos que permitan la transmisión de emociones y el aprendizaje sobre la cultura local mediante la interacción de los habitantes del Colca con los turistas que lo visitan. Si se llegara a realizar este proyecto, se lograría un intercambio cultural, fortaleciendo el desarrollo del Valle sin perder su identidad autóctona.

En la investigación realizada por (Diego Goycochea Olazo, 2015), titulada **“Centro de Interpretación de la cultura y la historia en Cusco”**, tiene como objetivo general intervenir de manera contemporánea el centro histórico del cusco para que se puede dar un contraste entre los periodos y que la arquitectura sea interprete de estos, desarrollando estrategias para exponer el patrimonio a los ciudadanos y visitantes de tal manera que la información recibida sea interpretada de una manera simple.

El crecimiento de la población y el turismo en Cusco obliga a pensar en proyectos que expongan la cultura y la historia del lugar con estrategias diferentes, donde se tenga en cuenta nuevos equipamientos culturales, exposiciones con una mirada diferente a la historia, espacios públicos para la recreación, e intervenciones arquitectónicas contemporáneas que se adecuen al contexto histórico de Cusco, es por eso que se realiza la presente tesis.

El investigador emplea el método descriptivo ya que describen el objeto de estudio, examinan las características del tema de investigación y definen los aspectos cuantitativos y cualitativos de la investigación, analizando el usuario temporal y permanente, define el problema, planteamiento de objetivos, analiza proyectos referenciales, recolecta datos en campo, obtiene datos estadísticos de visitantes por medio de otras fuentes y entrevistas, analiza, normas, reglamentos, entre otros.

Como resultado propone que el Centro de Interpretación de la Cultura y la Historia en Cusco, busque que los espacios expositivos y de contemplación, estén complementados con otras actividades interpretativas como: auditorio, sala de usos múltiples, biblioteca, restaurante, etc.; a la vez, una zona que este en constante búsqueda y análisis de información para desarrollar las exposiciones e instalaciones al interior, logrando una arquitectura local.

El investigador concluye que el Centro de Interpretación de la Cultura y la Historia en Cusco busca hacer una interpretación de la serie de procesos históricos y culturales que suscitaron y suscitan en la ciudad de Cusco, a través de un sistema de investigación previo que recoge y analiza información de los diferentes temas. La serie de recursos para exponer estas ideas van siempre de la mano del criterio de la interpretación, donde el usuario que visita se compromete de una manera subjetiva con el aprendizaje y posterior revelación de un significado. La arquitectura como espacio interprete debe de acompañar y enmarcar todas las actividades dentro del Centro de Interpretación.

La volumetría se debe mostrar como una traducción de los distintos periodos arquitectónicos del lugar, sumergida en este periodo y dentro de un contexto histórico-patrimonial. El punto clave de la propuesta está en cómo insertar esta edificación de carácter contemporáneo en un contexto histórico, y entender qué impacto pueda tener está en relación al conjunto. Si bien el terreno permite que se desarrolle nueva arquitectura, ya que no existen edificaciones monumentales en el lugar, existen normas de intervención para cualquier edificación nueva que se busque emplazar dentro del centro histórico de Cusco. Estas condicionantes pueden llevar tanto al error como al éxito de la propuesta, por lo que hay que saber llevarlas con cuidado.

Finalmente, la búsqueda principal es poder hacer llegar a los locales y visitantes la cultura y la historia de una manera distinta y con un significado profundo. La interpretación, como el arte de traducir lo complejo y mostrarlo de una manera simple, busca el compromiso y el desarrollo de un ideal en conjunto que va más allá de la simple observación. Mantener esta identidad puede llevar a que el Centro de Interpretación se compenetre con la ciudad, sus habitantes y los turistas que visiten a la ciudad y a su arquitectura.

La tesis es valiosa en lo que se refiere al análisis de la información y al estudio de la cultura Inca, con esta investigación se trata de difundir y hacer conocida una realidad que puede protagonizar muchos cambios, ya que al mantener esta identidad puede llevar a que el Centro de Interpretación se compenetre con la ciudad, sus habitantes y los turistas que visiten a la ciudad y a su arquitectura.

Asimismo, en la investigación realizada por (Ibañez Salas Katherine Emily Nicole y Mendizabal Pablich Lucia Fabiola, 2016), titulada **“Centro de Interpretación e Investigación etnográfica en el cerro San Cristóbal de la ciudad de Tarma”**, su objetivo es la creación de infraestructura óptima para la revalorización y puesta en valor de la memoria cultural colectiva de la provincia de Tarma en el cerro San Cristóbal de la ciudad de Tarma.

La continua pérdida de inmuebles con valor histórico en Tarma, la falta de difusión y exposición in situ de las actividades y costumbres locales, y la “modernización” de la ciudad con construcciones nuevas fuera de contexto urbano, están contribuyendo a la pérdida de la memoria cultural colectiva de la ciudad. Ante esta realidad surge el proyecto del “Centro de Interpretación e Investigación Etnográfica en el cerro San Cristóbal de Tarma” – (CIJET), contribuirá con el espacio físico que responderá a las necesidades del poblador, turista y entorno. El investigador emplea el método científico para lo cual se ha desarrollado un trabajo tanto aplicativo como puro y así intervenir en la realidad y resolver el problema puntual. El diseño de la presente investigación es cualitativo y cuantitativo. En la metodología se utilizaron diferentes técnicas como muestreo aleatorio al azar, técnica de registro: en tanto a información fotográfica del terreno, técnica de observación: para poder obtener datos como la zonificación del terreno, el entorno, entre otros.

El investigador concluye de esta investigación, es que con el mismo clima que maneja la zona es bien difícil poder hallar lugares sombreados. Nuestro proyecto contara con buen confort, ya que el diseño logra que entre la luz a todos los ambientes y a su vez evitando el sol ya que este produce una intensa radiación provocando molestias en los usuarios; Las ventanas serán vanos amplios, para que así pueda entrar aire fresco a los espacios. La idea de sostenibilidad se basa en una idea de pertinencias, viabilidad social, viabilidad económica y viabilidad ambiental con el fin de garantizar que las construcciones perduren para generaciones futuras. La optimización del uso de recursos y la eficiencia garantizan la calidad, la economía y le durabilidad.

En mi opinión la investigación y el proyecto planteado es de suma importancia e interesante debido a su propósito ambicioso de cubrir las necesidades de difusión y buscar crear en quien acude a él una sensibilidad, conciencia, entendimiento, entusiasmo y compromiso hacia los recursos naturales y humanos. Es un aporte a la investigación del lugar debido al análisis detallado de los proyectos referenciales.

La siguiente investigación titulada “**Museo de Sitio y Centro de Investigación para Cahuachi**”, realizada por (Claudia Lopez Reyna Yamamoto, 2015), tiene como objetivo lograr generar un lugar en el cual se difunda Cahuachi y se dé un espacio para la investigación con las condiciones adecuadas. Se generará un proyecto que no invada el entorno inmediato, mimetizándose con este mismo.

En el Perú lo museos que se han desarrollado, han sido adaptaciones de casonas antiguas, a veces con estructuras en muy mal estado, con una secuencia aburrida que no interactúa con las personas por lo cual cuando los visitamos podríamos decir hasta que son aburridos. Por esta razón y como lo dice en el libro “Museos Arquitectura” la arquitectura de un museo es fundamental para que este tenga un buen funcionamiento. Es por esto que en esta Tesis el lugar escogido es Nazca, ciudad con alto valor cultural, en este lugar quiero construir un museo que ayude a difundir la cultura Nazca. Al ser Ica una ciudad desértica he tomado esta característica no como algo malo, si no como algo característico y por esta razón el museo planteado se va a integrar al lugar, el cual representa en la tesis el mayor reto arquitectónico.

El investigador utilizó el método descriptivo para lo cual se ha desarrollado un trabajo de investigación. En su metodología emplearon técnicas análisis de proyectos referenciales, normas, reglamentos, etc. Esta tesis propone un proyecto arquitectónico para mejorar la puesta en valor del centro ceremonial de Cahuachi ubicado en la ciudad de Nazca, Ica. Es el centro ceremonial de barro más grande del mundo. En este centro ceremonial podemos encontrar 24 pirámides de hasta 30 metros de altura. Las personas que habitaron Cahuachi se preocuparon mucho por respetar el entorno, siguiendo la pendiente natural de los cerros y transformándola en arquitectura. Por esta razón la propuesta arquitectónica busca no malograr el entorno inmediato mimetizándose con este, diseñando espacios que además de lograr la difusión de Cahuachi también satisfagan las necesidades de investigación y preservación de las obras.

El investigador concluye que este proyecto debido a su ubicación y entorno requiere de condicionantes muy favorables para conceptualizar un proyecto arquitectónico que se integre y no agregue a su entorno. Hay que recordar que la huaca tiene ahí más de dos mil años y es el vestigio de una gran cultura que se formó y por eso debemos de respetarla. Desde mi punto de vista la tesis está enfocada en la puesta en valor de Cahuachi de tal manera de difundir este gran centro ceremonial, dando a conocer al público que lo visite, por lo cual el proyecto no puede atender contra la huaca y debe mimetizarse con el entorno inmediato.

La investigación realizada por Claudia Solange Alpaca Espinoza, se titula **“Centro de Investigación de la Biodiversidad en Madre de Dios - 2016”**, cuyo objetivo es diseñar y desarrollar un Centro de Investigación de la Biodiversidad en Madre de Dios, así como también facilitar y mejorar la calidad de estudio de alumnos y/o profesionales, logrando que este Centro responda a las demandas del programa arquitectónico respetando la relación volumétrica y espacial entre la arquitectura y su entorno natural para así poder mejorar el rendimiento académico y crear una conciencia ecológica de la selva en los usuarios, promoviendo la revaloración del lugar y la cultura del mismo. El proyecto responde a diferentes necesidades o carencias que tienen los usuarios de este lugar en cuanto a temas de investigación y aprendizaje, teniendo en cuenta el entorno existente y su relación inmediata con la arquitectura que se plantea.

La investigadora utiliza el método descriptivo y tiene en cuenta aspectos cualitativos y cuantitativos, realiza su investigación definiendo el tema e identifica los problemas los cuales fueron motivación para el diseño arquitectónico, analiza los primeros aspectos como los alcances, objetivos, etc. Realiza una investigación sobre la biodiversidad y su importancia en nuestro país, no sólo en el aspecto económico sino también medio ambiental, hace una búsqueda sobre toda la información necesaria para poder responder los primeros aspectos ya planteados en la fase inicial. Además, viaja a la zona elegida, consigue información de planos y normas en la municipalidad, realiza encuestas para poder averiguar datos estadísticos y poder interactuar con las personas sobre qué es lo que esperan del proyecto y sobre cómo se sienten con lo que tienen ahora en su ciudad, levantamiento fotográfico del lugar, analiza proyectos referenciales tanto nacionales como internacionales, los cuales le sirvieron como base teórica para el futuro diseño.

Todas las áreas planteadas son el resultado de un análisis y recopilación de información durante las entrevistas y visitas realizadas. La elaboración y planteamiento de un centro de investigación tiene cierto grado de dificultad por el hecho de que no se encuentran ejemplos referenciales tan claros, sin embargo, la investigadora toma en cuenta distintos puntos para poder plantear el proyecto: el estudio de los elementos que comprenden el entorno, el planteamiento del organigrama institucional y el planteamiento del organigrama funcional. Teniendo en cuenta la organización de un centro de investigación, se desarrolla un organigrama funcional, en el cual se muestran los distintos paquetes funcionales planteados. En este organigrama también se ven diferenciadas las distintas circulaciones de acuerdo a su uso y al tipo de usuario.

La investigadora concluyo que el departamento de Madre de Dios no cuenta con un Centro de Investigación para poder desarrollar una buena formación ecológica. Existe una infraestructura precaria en algunos institutos de investigación en el departamento. El entorno juega un rol fundamental, ya que se encuentra en plena selva. En cuanto a los proyectos referenciales analizados, se puede deducir que todos tienen un carácter de permeabilidad y de relación con el entorno. Estos proyectos tienen casi los mismos paquetes funcionales, sobre todo los proyectos internacionales.

Existen materiales de cada zona que se pueden usar para reforzar el concepto. La accesibilidad al departamento es buena, es accesible para todo el país y colinda a la vez con dos países. Se puede llegar vía aérea, terrestre y por el río. En cuanto a la topografía, tiene un pequeño desnivel que va descendiendo en el sentido este oeste (hacia el río). No existen edificaciones aledañas ya que se encuentra en zona selva. Además, el terreno se encuentra ubicado delimitado por el cruce de dos ríos, lo cual le da una visual única. Su zonificación es de uso turístico-recreacional.

Desde mi punto de vista la metodología utilizada por el investigador, es interesante ya que enfoca una problemática general en la que describe la realidad en Madre de Dios, los pobladores no se sienten identificados con el lugar, no existe una identidad en el lugar, lo cual hace que no respeten el entorno. La escala del proyecto permitirá abastecer a un público objetivo de universitarios y profesionales en el departamento de Madre de Dios. Considerando su posible ubicación, esta ayudará a una buena interacción del entorno con el usuario, lo cual logrará una mejor formación académica y profesional.

3.3.2 CONCLUSIONES

- La incorporación de la naturaleza en la arquitectura es un recurso vital para su construcción, por lo tanto, es inconcebible la proyección de una obra sin el análisis de sus componentes ambientales.
- Es necesario un manejo adecuado de las condiciones térmicas del lugar y de los recursos energéticos presentes, cuyo adecuado aprovechamiento contribuya a la sustentabilidad del edificio.
- La funcionalidad de los espacios debe estar relacionada a las actividades regulares de los habitantes locales y debe permitir realzar la experiencia vivencial de los turistas, por lo tanto, la distribución espacial debería propiciar la relación entre el turista y el habitante local de tal forma que se logre una interacción ventajosa para ambos.
- En un lugar donde existe patrimonio cultural es necesario que la nueva infraestructura se relacione con la arquitectura local sin parecer una copia, así como los materiales utilizados deben ser similares o reinterpretados.

4. METODOLOGÍA

4.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

4.1.1 TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo con la técnica de contrastación, fue una investigación no experimental, pues no se manipularon las variables en estudio; y de acuerdo con el régimen de investigación, fue una investigación básica, pues se abordó el problema en estudio, según el criterio de los investigadores, basados en las teorías existentes.

4.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue no experimental - transversal, ya que los estudios se realizaron sin la manipulación deliberada de las variables, se observaron los fenómenos en su ambiente natural para ser analizados, se recolectaron los datos y se describieron las variables en un mismo momento. Asimismo, fue una investigación descriptiva ya que se midió, evaluó y se recolecto datos sobre diversos aspectos, del fenómeno a investigar, con el fin de recolectar la información para poder llegar al resultado de la investigación.

De acuerdo con Hernández, Fernández, y Baptista (2010) se cumple la clasificación de diseño e investigación mixta, debido a que fue una investigación con un proceso que recolecto, analizo y vinculo datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a un planteamiento del problema. Por lo tanto, se eligió este enfoque ya que fue necesario para la presente investigación obtener tanta información cuantitativa, como cualitativa.

Una investigación cuantitativa, porque se recurrió a la recolección de datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, donde se establecieron patrones de comportamiento y se probaron teorías. Por el lado cualitativo fue considerable obtener información por medio de las entrevistas aplicadas a la directora del Proyecto Integral Aypate con el objetivo de brindar mayor validez a este trabajo.

4.1.3 POBLACIÓN Y SELECCIÓN DE MUESTRAS

En esta investigación se trabajó con los visitantes nacionales y extranjeros, como población que potencialmente requerirán los servicios que se ofrecerán en el proyecto, por lo tanto, se sacó un promedio estadísticamente tomando los picos más altos de arribos mensuales, que en este caso fue de 3500 visitantes.

Fórmula estadística de población finita: La muestra, pertenece a un universo finito, debido a que es menor a 100,000. Para una muestra finita el tamaño de muestra se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

z = Grado de confiabilidad (1.96)

e = Margen de error (5.0%)

p = Probabilidad que ocurra (0.95)

q = Probabilidad que no ocurra (0.05)

N = Tamaño de población (3500)

Para el presente estudio se estimó un 5,0% de error muestral y un nivel de confianza de 95,00%, en donde se considera un Z equivalente a 1,96.

Desarrollar la Formula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.95)(0.05)(3500)}{(0.05)^2(3500 - 1) + (1.96)^2(0.95)(0.05)}$$

$$n = \frac{638.66}{8.92}$$

$$n = 72$$

4.1.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- a) Encuesta** En la presente investigación se utilizó esta técnica a través de una serie de preguntas, aplicadas a la población de estudio (muestra) en la cual se obtuvieron datos estadísticos sobre opiniones, hechos, etc. El instrumento que se utilizó fue el cuestionario, documento formado por preguntas redactadas de forma coherente, secuenciadas de acuerdo con los objetivos de estudio. La estructura de la encuesta, se realizó en función a preguntas cerradas, estuvo dirigidas a personas mayores de edad que formen parte de las comunidades campesinas aledañas y turistas en general. (Ver **ANEXO N°2**)
- b) Observación Directa:** Es una técnica que consistió en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomando información y registrándola para su análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos” (Puente, 2000). El instrumento que se utilizó fue la ficha de observación, para la determinación de los factores bioclimáticos, adecuados para el diseño de arquitectura sostenible en la edificación. Así como, para la recolección de datos necesarios en el análisis de ubicación (Método de Ranking de Factores).
- c) El Análisis Documental:** Se analizó la documentación de archivos brindados por la directora del Proyecto Integral Aypate, como el cuaderno Aypate, Proyecto Aypate 2012, Memoria de gestión de PI Aypate, Registro de organizaciones e instituciones del territorio adyacente a la zona arqueológica Aypate 2017, el libro Los Guayacundos Ayahuacas: Una Arqueología desconocida.
- d) Entrevista Formulada:** Se realizaron entrevistas con la directora del Proyecto Integral Aypate, la arqueóloga Rosa Palacios Ramírez y el Presidente del Comité Ejecutivo de la Central de Rondas Campesinas, Rubén Jiménez Carrión. (Ver **ANEXO N°1**)

4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el análisis de datos recogidos en la encuesta, se realizó un análisis estadístico, se utilizó este tipo de análisis para representar mediante cuadros y gráficos en el orden en el cual se plantean los objetivos específicos. El procesamiento de datos se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS versión 20 y el programa Excel para Windows.

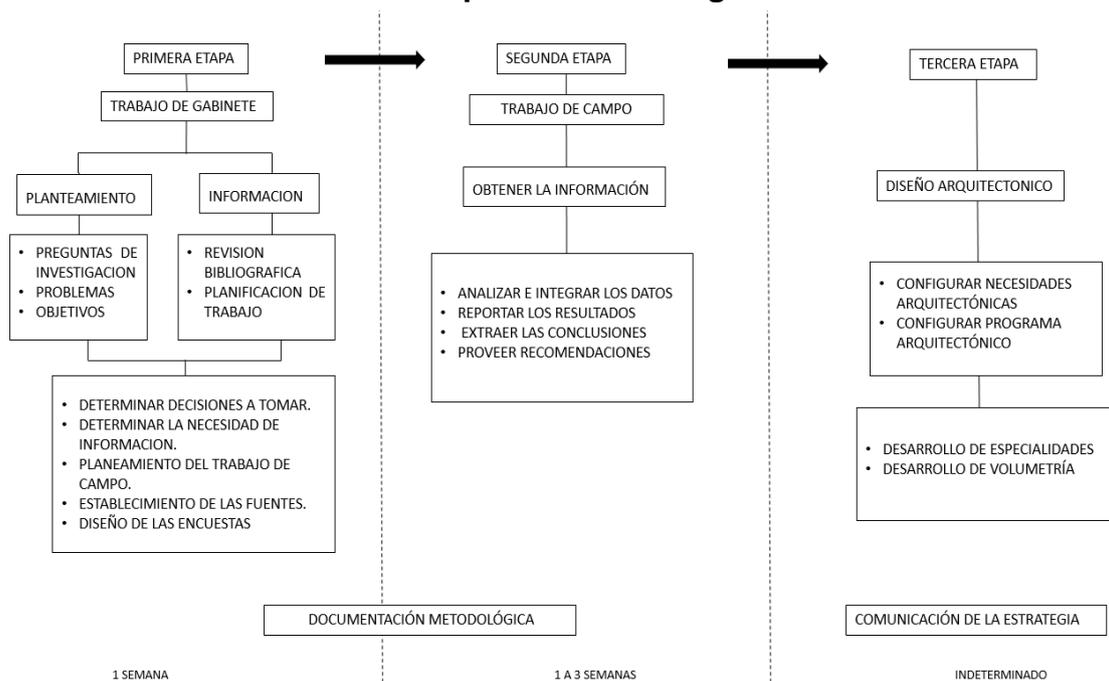
Asimismo, los datos recogidos a través de la ficha de observación, correspondientes al análisis de ubicación, se procesaron con el método del ranking de factores y los que corresponden a la determinación de los factores bioclimáticos, se presentaron a través de tablas y gráficos. La entrevista nos permitió la interrelación que se establece entre entrevistador y entrevistado en la base para la obtención de la información a fin de conocer las experiencias y significados profundos del entrevistado.

4.2.1 MUESTREO

El tipo de muestreo aplicado fue probabilístico, estratificado, donde las unidades de muestreo fueron los 72 Turistas.

4.3 ESQUEMA METODOLÓGICO

GRÁFICO N°2: Esquema Metodológico De Tesis



Fuente: Elaboración propia.

4.3.1 CRONOGRAMA

CUADRO N°5: Cronograma De Tesis

Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7			
	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aspectos Generales, Marco Teórico	■																											
Metodología		■																										
Diagnóstico Situacional, Oferta y Demanda			■	■																								
Marco Metodológico						■																						
Programa de Necesidades						■	■																					
Requisitos Normativos Reglamentarios								■																				
Parámetros Arquitectónicos y de Seguridad										■																		
Planteamiento Arquitectónico										■	■	■																
Planteamiento Estructural														■	■	■												
Instalaciones Sanitarias y Eléctricas																		■	■	■								
Maqueta y Perspectiva																						■	■	■				
Sustentación																												■

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 RECURSOS

CUADRO N°6: Bienes y Servicios para Realización de Tesis

Bienes		Unidad
1	Equipo, Mobiliario, Suministros	
1.1	Equipo Y Mobiliario	
	Laptop	Unid.
	Cámara fotográfica	Unid.
1.2	Suministros	
	Memoria 32 Gb	Unid.
	Hojas bond	Millar
	Lapiceros	Unid.
	Correctores	Unid.
	Lápices	Unid.
	Borradores	Unid.
Servicios		Unidad
2	Remuneraciones	
2.1	Honorarios	
	Asesor	Hora/Hombre
	Asesor estadístico	Hora/Hombre
	Arquitecto especialista	Hora/Hombre
	Personal de apoyo	Hora/Hombre
3	Gastos Generales	
	Impresiones	Unid.
	Anillados	Unid.
	Fotocopias	Unid.
	Empastados	Unid.
4	Viajes Y Gastos Relacionados	
	Pasajes	Mes
	Refrigerios	Mes

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 PRESUPUESTO

CUADRO N°7: Presupuesto de Tesis

Bienes		Unid.	Cant.	C.U	Parcial
1	Equipo, Mobiliario, Suministros				
1.1	Equipo Y Mobiliario				
	Laptop	Und.	2	3500	7000
	Cámara fotográfica	Und.	2	450	900
1.2	Suministros				
	Memoria 32 Gb	Und.	2	35	70
	Hojas bond	Millar	1	25	25
	Lapiceros	Und.	4	2	8
	Correctores	Und.	2	7	14
Sub Total					8,023
Servicios		Unid.	Cant.	C.U	Parcial
2	Remuneraciones				
2.1	Honorarios				
	Asesor	H/H	1	-	-
	Asesor estadístico	consulta	1	500	500
	Ingeniero especialista	consulta	1	1000	1000
3	Gastos Generales				
	Impresiones	Und.	400	0.2	80
	Anillados	Und.	4	4	16
	Fotocopias	Und.	40	0.1	4
	Empastados	Und.	4	35	140
4	Viajes y Gastos Relacionados				
	Pasajes	mes	40	20	800
	Refrigerios	mes	4	15	60
Sub Total					2,600
Total S./					10,623

Fuente: Elaboración propia.

4.4 RESULTADOS

Objetivo N°1: Determinar la ubicación más adecuada del proyecto para su integración con el paisaje natural y cultural.

Se utilizó la Observación Directa, como técnica de recolección de información, durante la visita de campo al Complejo Arqueológico Aypate, y se escogieron tres terrenos como posibles alternativas para la ubicación del proyecto. Se recogió información relevante de los tres terrenos mediante Fichas de Observación.



Imagen N°4: Alternativas A, B y C de localización del proyecto.

Posteriormente, se utilizó el Método del Ranking de los Factores con la finalidad de realizar un análisis cuantitativo en el que se comparan entre sí las diferentes alternativas de localización del proyecto, según factores relevantes.

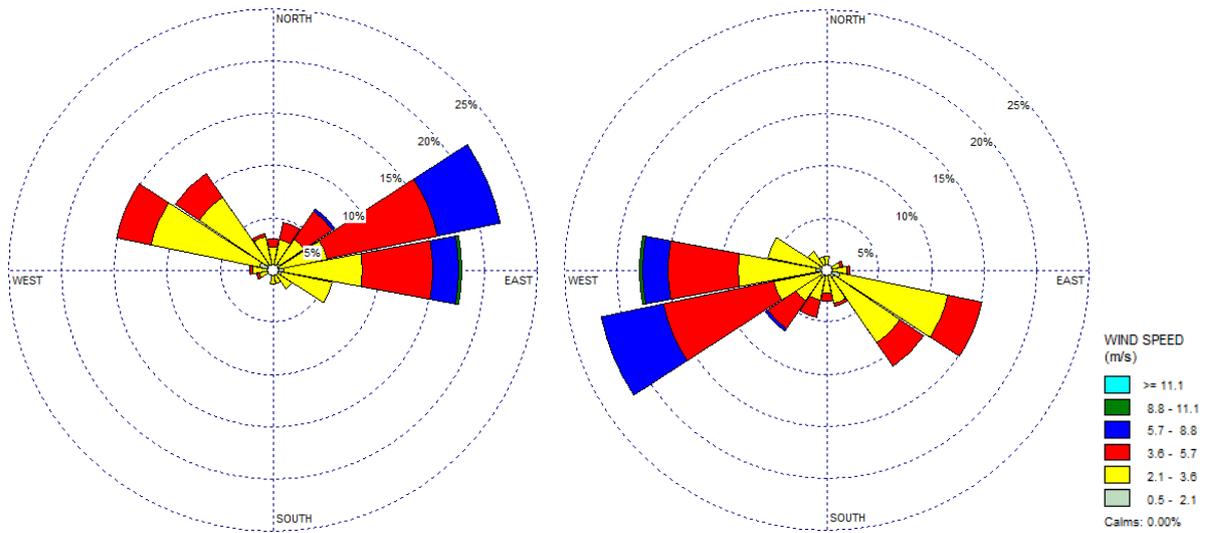
CUADRO N°8: Método del Ranking de los Factores

Factor	%	A	B	C
Cercanía	20	9	8	6
Accesibilidad	15	9	8	7
Topografía	20	7	9	6
Visuales	20	7	9	6
Asoleamiento	15	5	8	7
Ventilación	10	8	7	7
Total	100	7.5	8.45	6.4

Fuente: Elaboración propia.

El **CUADRO N°8** muestra que la alternativa de localización con mayor puntaje acumulado es la **B**, debido a que se ubica en un sector aledaño a la Plaza de Ingreso al Complejo Arqueológico, por lo tanto, es de fácil acceso para los visitantes; posee una topografía en la que se puede trabajar con diferentes niveles aterrizados, lo cual permite representar la Arquitectura Inca y lograr de esa manera la integración del edificio con el paisaje natural, asimismo, tener visuales hacia todo el contexto natural.

GRÁFICO N°3: Rosa de Vientos Complejo Arqueológico Aypate 2018



Fuente: Senamhi. WRPLOT.

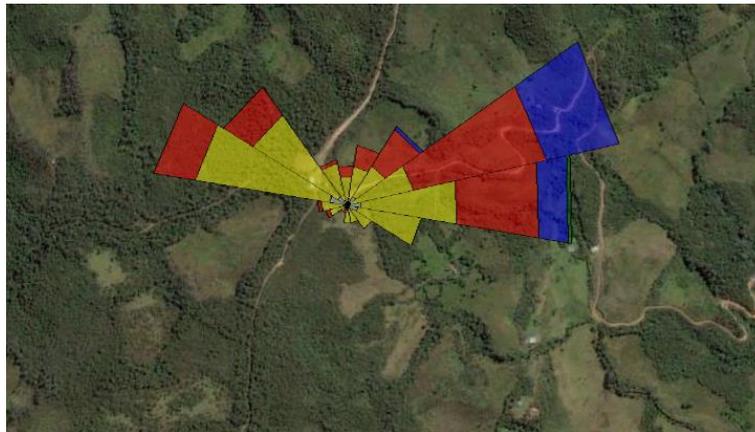


Imagen N°5: Rosa de Vientos que vienen desde.

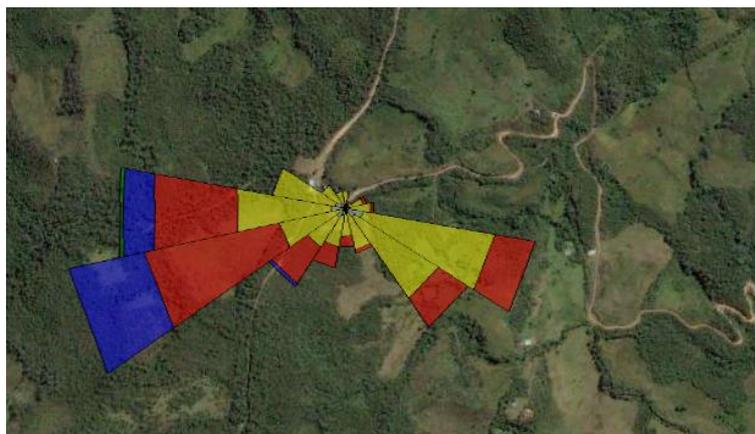


Imagen N°6: Rosa de Vientos que van hacia.

El **GRÁFICO N°3** muestra que los vientos predominantes vienen del Este hacia el Oeste, con una velocidad máxima que oscila entre los 5.7 y 8.8 m/s; y en una menor proporción, del Oeste hacia el Este, con una velocidad entre 3.6 y 5.7 m/s.

GRÁFICO N°4: Asoleamiento en Solsticio de Verano 9 am.

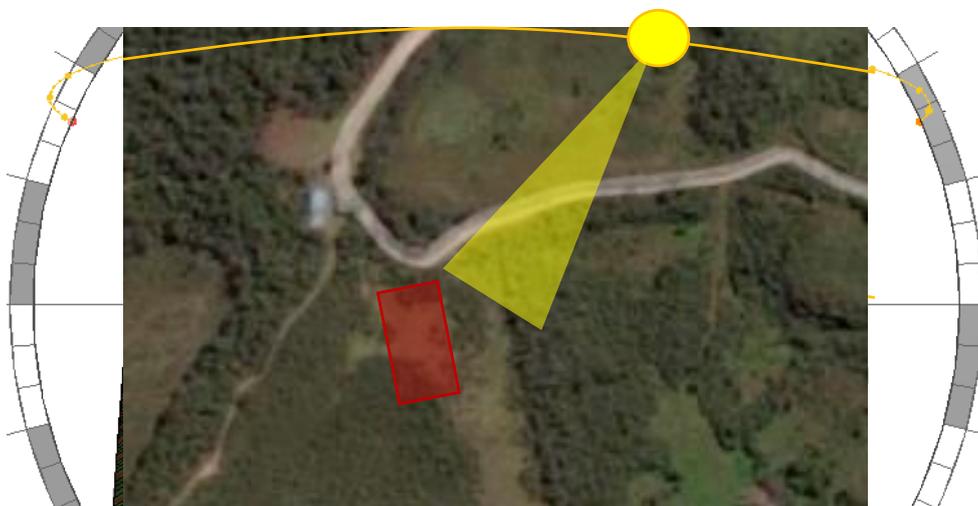


Fuente: Revit.



Imagen N°7: Asoleamiento en Solsticio de Verano 9 am.

GRÁFICO N°5: Asoleamiento en Solsticio de Verano 12 m.



Fuente: Revit.

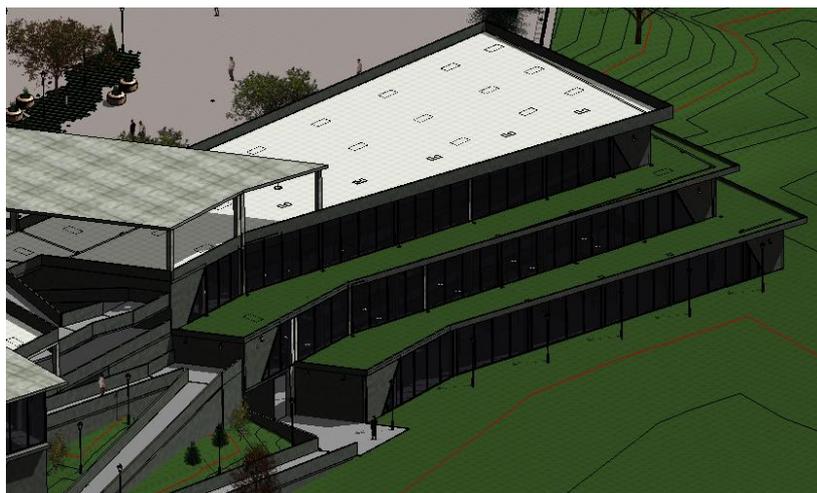


Imagen N°8: Asoleamiento en Solsticio de Verano 12 m.

GRÁFICO N°6: Asoleamiento en Solsticio de Verano 5 pm.



Fuente: Revit.

GRÁFICO N°7: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 9 am.



Fuente: Revit.

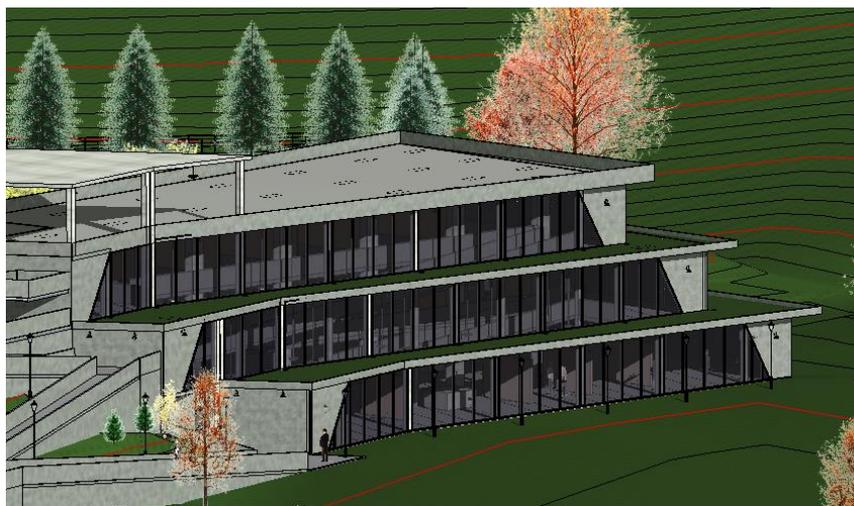


Imagen N°9: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 9 am.

GRÁFICO N°8: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 12 m.



Fuente: Revit.



Imagen N°10: Asoleamiento en Solsticio de Invierno 12 m.

Los gráficos anteriores muestran que, debido a la orientación del edificio en el eje noroeste-sureste, tanto en solsticio de verano como de invierno, los ambientes principales como las Salas de Exposición, recibirán iluminación natural durante la mañana, y a partir del mediodía, sombra, ya que la fachada principal del edificio está orientada hacia el este.

Objetivo N°2: Determinar los requerimientos y las necesidades de los usuarios del Centro de Interpretación e Investigación.

El primer instrumento de recolección de información utilizado fue la Entrevista, realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate, la Arql. Rosa Palacios Ramírez (Ver ANEXO N°1).

CUADRO N°9: Objetivos del Proyecto Integral Aypate

Objetivos del Proyecto Integral Aypate
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el diagnóstico de las evidencias arqueológicas del Complejo Arqueológico Aypate y su estado de conservación, así como su saneamiento físico-legal.
<ul style="list-style-type: none"> Lograr que el Complejo Arqueológico Aypate y el Qhapaq Ñan asociado, junto con su entorno cultural y natural, sea un lugar respetado y admirado por sus valores patrimoniales y su importancia histórica.
<ul style="list-style-type: none"> La Puesta en Uso Social de la Complejo Arqueológico Aypate y Qhapaq Ñan asociado en beneficio de la población local.

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°10: Comunidades Campesinas Aledañas y su Participación en el Proyecto Integral Aypate

Comunidades Campesinas	Grado de participación
Lagunas de Canli	Los pobladores de las Comunidades Campesinas trabajan como obreros en la ejecución de los trabajos de Conservación y Restauración del Proyecto Integral Aypate, mediante un sistema rotativo de trabajadores, los cuales son seleccionados en asambleas en cada comunidad.
San Bartolomé de Olleros	
Cujaca	
Tacalpo	

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°11: Personal del Proyecto Integral Aypate Año 2018

Cargo	Funciones
Director del Proyecto Integral	Dirige, Planifica y coordina las actividades del Proyecto Integral Aypate.
Asistente Administrativo	Asiste en la gestión interna del Proyecto Integral y ante las autoridades del Qhapaq Ñan (Ministerio de Cultura).
Responsable del Componente de Conservación	Reconocer los procesos de deterioro de los vestigios prehispánicos a través de su contexto físico, con la finalidad de mitigar dichos efectos y salvaguardar y proteger las estructuras del Complejo Arqueológico, mediante la ejecución de trabajos de conservación preventiva, y de esa manera lograr el mantenimiento de las estructuras para su posterior estudio.
Asistente del Componente de Conservación	
Responsable del Componente de Investigación	Identificar y estudiar las dimensiones espaciales y temporales del Complejo Arqueológico Aypate, para en base a ello, lograr determinar la secuencia de ocupación humana en el Complejo Arqueológico, y su relación con el paisaje circundante; posteriormente a la realización de las excavaciones necesarias.
Asistente del Componente de Investigación	
Responsable del Componente Sociocultural	Realizar actividades que contribuyan a fortalecer la identidad cultural de las Comunidades Campesinas aledañas al Complejo Arqueológico Aypate y a la ruta del Qhapaq Ñan asociado y, asimismo, a promover su valoración y protección como Patrimonio Mundial.
Asistente del Componente Sociocultural	Desarrollar charlas interpretativas in situ y un itinerario guiado para los visitantes, teniendo como base un circuito de visitas y un guion interpretativo que resalta los rasgos más representativos del Complejo Arqueológico.

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°12: Infraestructura con la que cuenta actualmente el Proyecto Integral Aypate

Infraestructura	Descripción
Primera	Caseta de control ubicada en la Plaza de Ingreso al Complejo Arqueológico, la cual tiene un área de 15 m ² aproximadamente y está hecha de adobe. En ella se registran los datos de los visitantes en el Libro de Registro del Proyecto Integral Aypate.
Segunda	Casa de 50 m ² aproximadamente, hecha de madera, la cual posee dos habitaciones, en las que descansa el personal masculino del equipo técnico (6 personas). Al costado de ésta, se ubica un medio baño, el cual cuenta con agua y desagüe.
Tercera	Casa de 50 m ² aproximadamente, hecha de adobe con tarrajeo de barro, la cual posee tres habitaciones: la primera, usada como almacén; la segunda, usada como cocina y habitación (duerme una persona del equipo técnico), y la tercera usada como habitación (duermen las dos personas restantes) y, asimismo, cuenta con una mesa comedor ubicada en un pequeño espacio abierto en la entrada de la casa. No cuenta con servicios higiénicos, solo con una ducha en la parte externa de la casa, la cual es abastecida con agua de una pequeña quebrada. También posee un panel solar de seis baterías, mediante el cual se obtiene la energía necesaria para abastecer la casa y para que el equipo técnico pueda realizar sus labores.

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°13: Factores de Deterioro del Complejo Arqueológico Aypate

Factores de deterioro	
Naturales	El clima debido a que, al ubicarse en un boque húmedo de neblina, durante las épocas de lluvia se humedecen los morteros de las estructuras incas, crecen plantas en ellos, y posteriormente durante la época de sequía, las plantas se secan y generan daños.
Antrópicos	Las actividades agrícolas y ganaderas que realizan los pobladores de las Comunidades Campesinas aledañas dentro del Complejo Arqueológico Aypate, lo cual a largo plazo genera una depredación del bosque de neblina.

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°14: Ambientes necesarios para el desarrollo del Proyecto Integral Aypate

Ambientes necesarios	
Centro de Interpretación	Salas de exposición
	Sala lúdica para niños
	Servicios higiénicos, venta de alimentos
	Auditorio para conferencias, ponencias
	Sala para capacitar a los pobladores
	Áreas donde los pobladores puedan vender sus productos
Centro de Investigación	Control y registro de bienes arqueológicos
	Laboratorio de muestras orgánicas e inorgánicas
	Depósito de bienes arqueológicos
	Almacén de equipos y herramientas
	Áreas para los Componentes de Investigación y Sociocultural
	Zona de residencia para investigadores

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°15: Personal del Ideal para el Proyecto Integral Aypate

Cantidad	Cargo
1	Director del Proyecto Integral
1	Asistente Administrativo
1	Responsable del Componente de Conservación
2	Asistentes del Componente de Conservación
1	Responsable del Componente de Investigación
2	Asistentes del Componente de Investigación
1	Responsable del Componente Sociocultural
2	Asistentes del Componente Sociocultural
2	Registradores de Bienes Arqueológicos

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

CUADRO N°16: Contenido del Guión Museográfico

Contenido del Guión Museográfico	
Sala 1	<ul style="list-style-type: none"> • Ayabaca: ubicación geográfica, flora, fauna. • Historia, festividades. • Sitios arqueológicos/potencialidades de la Provincia.
Sala 2	<ul style="list-style-type: none"> • Qhapaq Ñan: historia • Proyectos Integrales, Proyectos de Tramo • Patrimonio mundial
Sala 3	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo Arqueológico Aypate: ubicación, flora, fauna. • Bosque de neblina • Historia, Guayacundos, Señor de Olleros • Cerro Aypate • Comunidades campesinas • Arquitectura, maqueta

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

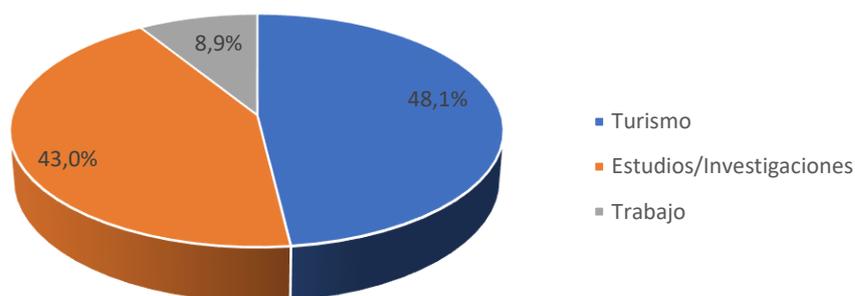
El segundo instrumento de recolección de información utilizado fue la encuesta (Ver **ANEXO N°2**), la cual se realizó a 72 visitantes del Complejo Arqueológico Aypate (el tamaño de la muestra se obtuvo mediante la fórmula estadística de población finita).

CUADRO N°17: Motivo de visita al Complejo Arqueológico Aypate

Motivo de visita	Frecuencia	Porcentaje
Turismo	38	48.1
Estudios/Investigaciones	34	43
Trabajo	7	8.9
Total	79	100

Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

GRÁFICO N°9: Motivo de visita al Complejo Arqueológico Aypate



Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

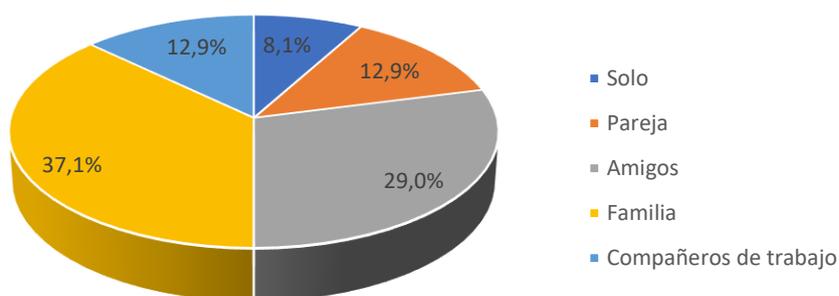
El **CUADRO N°17** y el **GRÁFICO N°9**, muestran que el principal motivo de visita al Complejo Arqueológico Aypate es por turismo (48.1%), asimismo, por estudios y/o investigaciones (43%), y en un menor rango, por trabajo (8.9%).

CUADRO N°18: Personas con quien suele viajar

Personas	Frecuencia	Porcentaje
Solo	5	8.1
Pareja	8	12.9
Amigos	18	29
Familia	23	37.1
Compañeros de trabajo	8	12.9
Total	62	100

Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

GRÁFICO N°10: Personas con quien suele viajar



Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

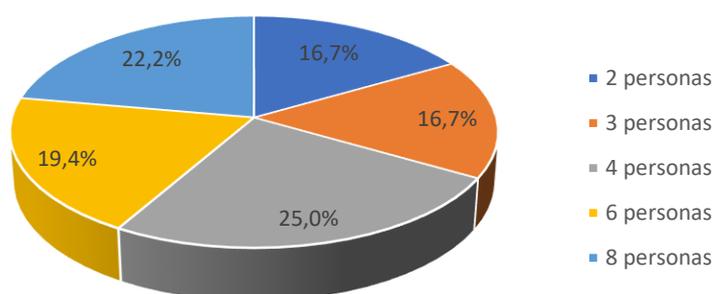
El **CUADRO N°18** y el **GRÁFICO N°10**, muestran que la mayoría de los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate suelen viajar con familia (37.1%), asimismo, con amigos (29%), y en un menor rango, con pareja y compañeros de trabajo (12.5%) y solos (8.1%).

CUADRO N°19: Cantidad de personas con quien suele viajar

Cantidad de personas	Frecuencia	Porcentaje
2 personas	6	16.7
3 personas	6	16.7
4 personas	9	25
6 personas	7	19.4
8 personas	8	22.2
Total	62	100

Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

GRÁFICO N°11: Cantidad de personas con quien suele viajar



Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

El **CUADRO N°19** y el **GRÁFICO N°11**, muestran que la mayoría de los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate suelen viajar con 4 personas (25%), asimismo, con 8 personas (22.2%) y 6 personas (19.4%), y en un menor rango, con 2 y 3 personas (16.7%).

CUADRO N°20: Interés en conocer sobre el contexto histórico, cultural y natural del Complejo Arqueológico Aypate

Interés en conocer	Frecuencia	Porcentaje
Sí	76	100
No	0	0
Total	76	100

Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

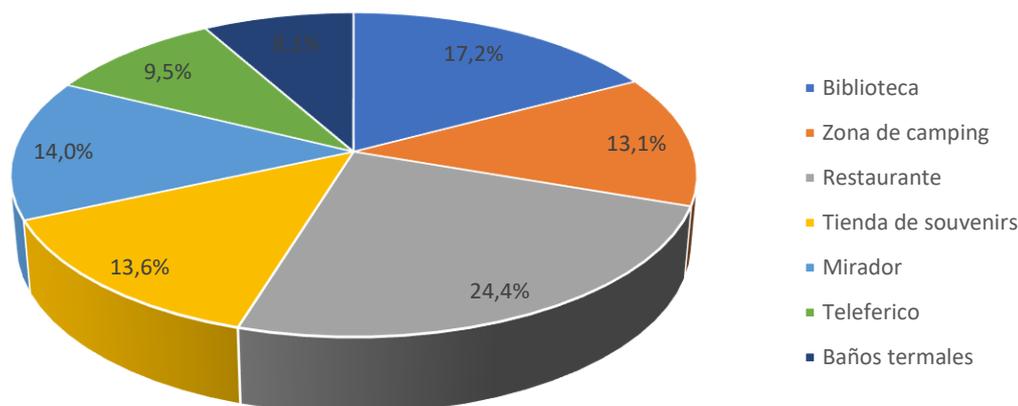
El **CUADRO N°20** muestra que el 100% de los visitantes encuestados sí está interesado en conocer sobre el contexto histórico, cultural y natural del Complejo Arqueológico Aypate.

CUADRO N°21: Servicios Complementarios con los que le gustaría que cuente el Complejo Arqueológico Aypate

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Biblioteca	38	17.2
Zona de camping	29	13.1
Restaurante	54	24.4
Tienda de artesanías	30	13.6
Mirador	31	14
Teleférico	21	9.5
Baños termales	18	8.1
Total		100

Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

GRÁFICO N°12: Servicios Complementarios con los que le gustaría que cuente el Complejo Arqueológico Aypate



Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

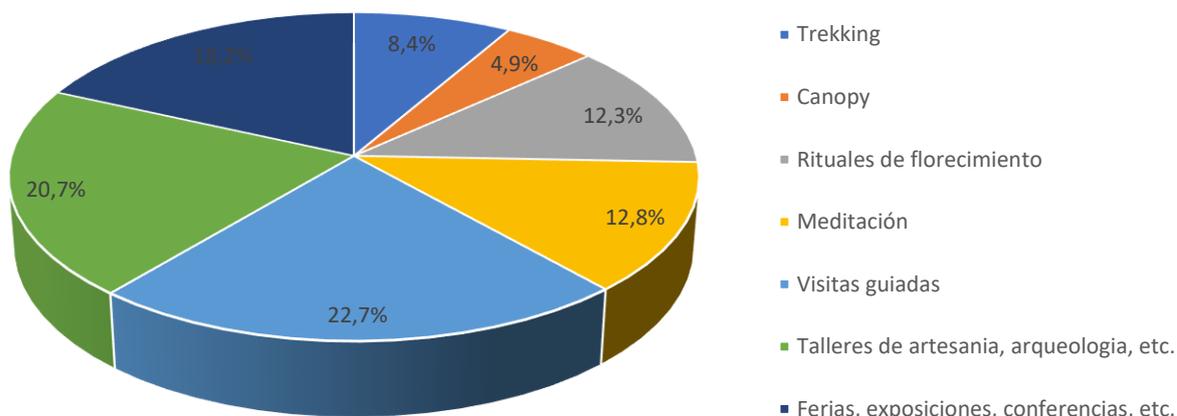
El **CUADRO N°21** y el **GRÁFICO N°12**, muestran que a la mayoría de los visitantes les gustaría que el Complejo Arqueológico Aypate cuente con restaurante (24.4%) y biblioteca (17.2%), asimismo, mirador (14%) y tienda de artesanías (13.6%), y en un menor rango, con zona de camping (13.1%), teleférico (9.5%) y baños termales (8.1%).

CUADRO N°22: Actividades que estaría dispuesto a realizar en el Complejo Arqueológico Aypate

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Trekking	17	8.4
Canopy	10	4.9
Rituales de florecimiento	25	12.3
Meditación	26	12.8
Visitas guiadas a un Centro de Interpretación y a las Ruinas Incas	46	22.7
Participar en talleres de artesanía, arqueología, etc.	42	20.7
Participar en exposiciones, ferias, conferencias, etc.	37	18.2
Total		100

Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

GRÁFICO N°13: Actividades que estaría dispuesto a realizar en el Complejo Arqueológico Aypate



Fuente: Encuesta realizada a los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate.

El **CUADRO N°22** y el **GRÁFICO N°13**, muestran que a la mayoría de los visitantes del Complejo Arqueológico Aypate les gustaría participar de visitas guiadas a un Centro de Interpretación y a las Ruinas Incas (22.7%), en talleres de artesanía, arqueología, etc. (20.7%) y en exposiciones, ferias, conferencias, etc. (18.2%), y en un menor rango, realizar meditación (12.8%), rituales de florecimiento (12.3%), trekking (8.4%) y canopy (4.9%).

Objetivo N°3: Identificar los parámetros de diseño de la Arquitectura Inca a utilizar en el proyecto para que se integre y dialogue con el entorno.

El primer instrumento de recolección de información utilizado fue la Entrevista, realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate, la Arql. Rosa Palacios Ramírez (Ver **ANEXO N°1**).

CUADRO N°23: Parámetros de Diseño de la Arquitectura Inca

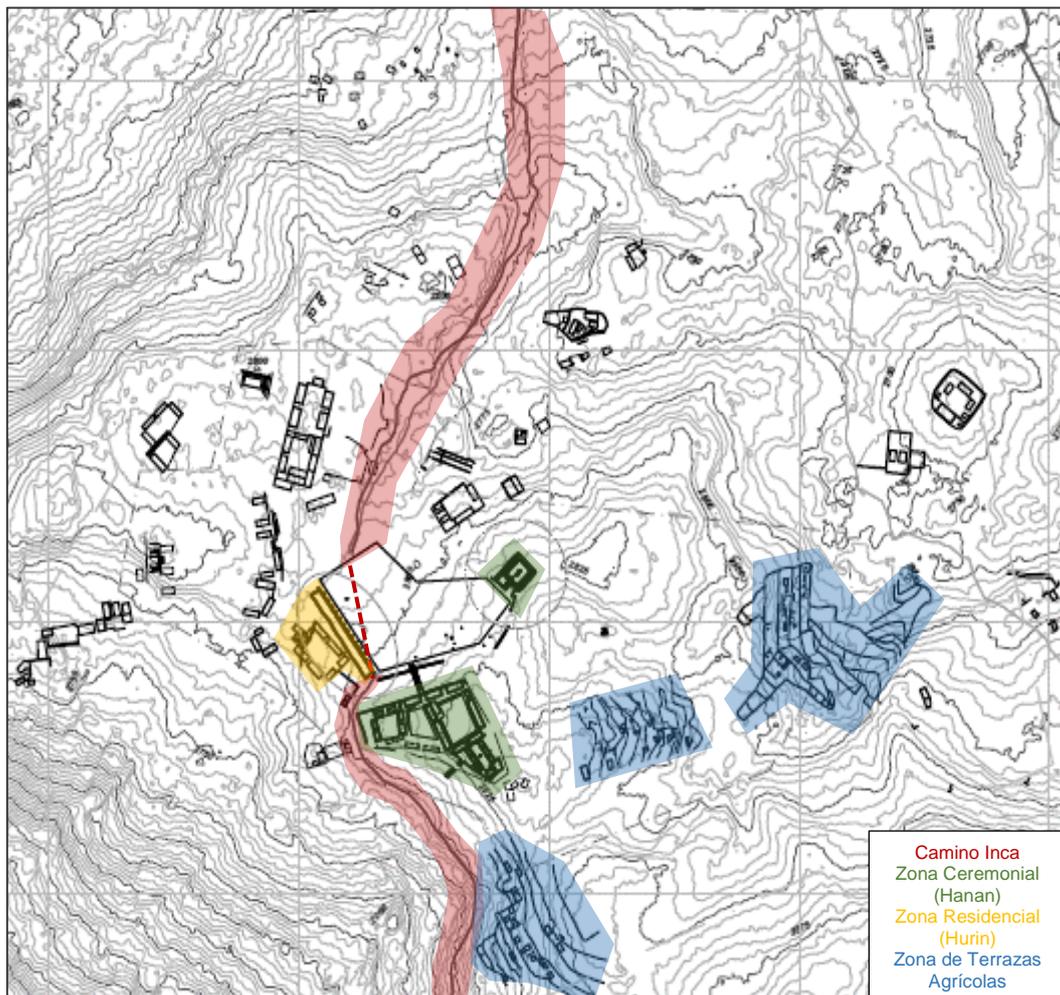
Parámetros de Diseño de la Arquitectura Inca
• Acondicionamiento del medio natural mediante el aterrazamiento de laderas (andenes), como elementos formales de su espacio urbano.
• Emplazamiento de un Tinkuy (encuentro de caminos) que delimita, generalmente mediante una plaza, un establecimiento Inca.
• El principio de Dualidad de la Cosmovisión Andina: Hanan (arriba) y Hurin (abajo), separados generalmente por una plaza o tramo de Camino Inca.
• Distintos aparejos de piedra según la función e importancia del edificio.
• Utilización de vanos trapezoidales y con doble jamba.

Fuente: Entrevista realizada a la Directora del Proyecto Integral Aypate.

El segundo instrumento de recolección de información utilizado fue la Ficha de Observación (Ver **IMAGEN N°2**), mediante de la cual se recogió información sobre la función e importancia de los principales edificios incas de la Zona Monumental del Complejo Arqueológico Aypate, y se determinó lo siguiente:

- El Camino Inca atraviesa longitudinalmente la Plaza Principal, generando una línea diagonal imaginaria, la cual divide en dos a la Zona Monumental: Hanan (arriba o parte alta), que en este caso está conformada por el Acllawasi y el Ushnu, es decir la zona ceremonial; y Hurin (abajo o parte baja), conformada por la Kallanka, es decir la zona residencial, según las tipologías de los edificios incas, respectivamente.
- Las zonas de terrazas agrícolas (andenes) se encuentran contiguas a la zona Hanan (ceremonial) como componentes formales para el acondicionamiento del medio natural, integrándose así armoniosamente al contexto.

GRÁFICO N°14: Ficha de Observación del Complejo Arqueológico Aypate



Objetivo N°4: Proponer ecotecnologías que minimicen los impactos negativos en el Complejo Arqueológico Aypate.

Al ubicarse el Complejo Arqueológico Aypate en una zona rural y, por lo tanto, no contar con redes de agua, desagüe, y eléctrica públicas, se propone el uso de ecotecnologías amigables con el contexto natural para el abastecimiento de servicios básicos.

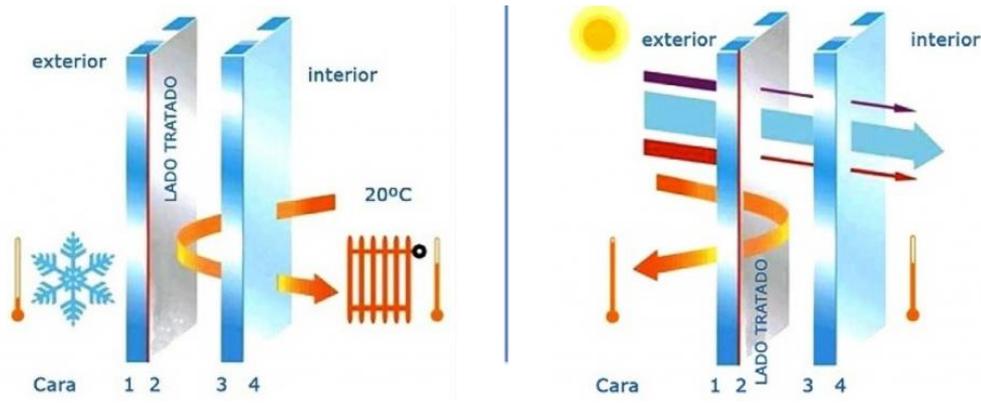
CUADRO N°24: Ecotecnologías para el Abastecimiento de Servicios Básicos

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Agua</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sistema de Reciclaje de Agua</p>	<p>Las aguas grises (provenientes de lavabos y duchas) se reutilizan mediante tuberías independientes que descargan hacia una “cisterna de reciclaje”, donde se lleva a cabo un proceso de depuración: primero, un filtro de retención de partículas sólidas; y luego, un tratamiento de limpieza y desinfección de las aguas mediante hipoclorito sódico. Posteriormente a este proceso, el agua es bombeada hacia un tanque elevado el cual la distribuirá para su reutilización en inodoros. Este sistema permite conseguir un ahorro de entre el 30% y 45% del consumo de agua potable.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Desagüe</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Biodigestor</p>	<p>Es un contenedor que mediante un proceso de tratamiento de aguas residuales y demás materia orgánica como basura orgánica, estiércol, residuos agrícolas, etc.; transforma estos residuos orgánicos y los convierte en recursos renovables, como biogás para su aprovechamiento energético como combustible y, asimismo, bioabono como fertilizante orgánico. Con este sistema se disminuye la cantidad de desechos que se vierten al medio ambiente y de una forma más ecológica.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Luz</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Paneles Solares</p>	<p>Se propone la implementación de un sistema fotovoltaico, compuesto por paneles solares los cuales a través de baterías solares autoabastecerán de energía eléctrica al edificio, por lo tanto, será de una forma amigable con el medio ambiente y asimismo, al poseer una larga duración y bajos costos de mantenimiento, contribuyen a la sostenibilidad del edificio y del lugar.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, teniendo en cuenta las condiciones climáticas del lugar, se propone el uso de ecotecnologías que permitan mitigar sus efectos, para lograr un confort ambiental en el edificio.

CUADRO N°25: Ecotecnologías para Confort Ambiental

Vidrios Insulados	<p>Son paneles compuestos por dos hojas de cristal selladas herméticamente por una cinta termoplástica, existiendo entre ambas capas una cámara de aire deshidratado que brinda mayor aislamiento acústico y térmico; disminuyen los intercambios térmicos entre el exterior y el interior, aislando del frío y del calor.</p> <p>En invierno: disminuye la condensación de humedad sobre el vidrio y la sensación de “pared fría”.</p> <p>En verano: reduce la entrada de energía solar directa, al reflejar la radiación infrarroja y la luz ultravioleta, y permite el paso de alta calidad de luz natural.</p>
	 <p>El diagrama ilustra el funcionamiento de un vidrio insulado en dos condiciones climáticas. A la izquierda, se muestra el invierno: el exterior está frío (representado por un símbolo de nieve y un termómetro bajo) y el interior está cálido (representado por un radiador y un termómetro a 20°C). El vidrio insulado, con sus cuatro caras numeradas (1, 2, 3, 4) y un 'LADO TRATADO' en la cara 2, reduce la pérdida de calor hacia el exterior. A la derecha, se muestra el verano: el exterior está cálido (representado por un sol y un termómetro alto) y el interior está fresco. El vidrio insulado reduce la ganancia de calor del exterior y permite el paso de luz natural.</p>
Techos Verdes	<p>Se implementarán de tipo extensivo en las terrazas de la Zona de Exposición, las cuales no serán transitables y tendrán bajo peso por el tipo de vegetación a utilizar, lo cual genera bajos costos de mantenimiento.</p> <p>La incorporación de vegetación en superficies expuestas directamente al sol contribuye a mejorar los procesos naturales del ambiente, ya que son superficies capaces de producir oxígeno y absorber CO₂, lo cual permite mejorar la calidad del aire y reducir las partículas contaminantes presentes.</p> <p>Asimismo, contribuye a una adecuada gestión de las aguas pluviales, mejorando la calidad del agua ya que filtran los contaminantes de las precipitaciones. Además, permite recuperar el entorno verde del lugar y la belleza del paisaje natural.</p>

	<p>Tierra vegetal, es más liviana y contiene más proteínas que la tierra natural</p> <p>Vegetación</p> <p>Celda de Drenaje, deja pasar el agua pero no la tierra</p> <p>La inclinación lleva el agua a las fuentes drenaje</p> <p>Lámina Geotextil, evita que las raíces alcancen la estructura del techo</p> <p>Geomenbrana, se adhiere a la superficie para impermeabilizarla</p> <p>Techo</p>
<p>Deshumidificadores</p>	<p>En el Deposito y Laboratorio de Bienes Arqueológicos, se utilizarán deshumidificadores por condensación, los cuales son equipos que extraen la humedad del aire, mediante su enfriamiento por debajo del punto de rocío, lo cual provoca la condensación de la humedad. Su encendido y apagado puede ser regulado por medio de un temporizador lo que le permitirá estar conectados unas cuantas horas al día y luego ser automáticamente desconectados.</p> <p>La deshumidificación por condensación es definitivamente la más eficaz y económica, en comparación con la deshumidificación por calentamiento y ventilación, sobre todo gracias a la eliminación del intercambio de aire contenido en el interior del espacio.</p>
	<p>Vaporizador Condensador Ventilador</p> <p>Filtro del aire</p> <p>Aire húmedo</p> <p>Capacidad del depósito</p> <p>Compresor</p> <p>Aire seco</p>

Fuente: Elaboración propia.

5. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

5.1 OFERTA

La oferta se define como la cantidad de bienes o servicios que se ponen a la disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar para que, en función de éstos, el consumidor los adquiera. En el estudio de mercado para evaluar un proyecto, lo que interesa es saber cuál es la oferta existente del bien o servicio que se desea introducir al circuito comercial, para determinar si los productos que se proponen colocar en el mercado cumplen con las características deseadas por el público. (Alejandro Mungaray, 1995)

A continuación, se describirá la limitada oferta existente en el Distrito de Ayabaca, el cual se encuentra a una hora del Complejo Arqueológico Aypate, y es el único lugar más cercano en el que se ofrecen servicios al turista.

Actualmente, cuenta con el Museo Arqueológico Hijos del Sol, el cual se encuentra ubicado muy cerca a la plaza de Armas de la ciudad. En él existen importantes testimonios del proceso del hombre y de la cultura de Ayabaca, representados en piezas líticas, de cerámica y metalurgia que pertenecen al período Lítico. Asimismo, se muestran restos óseos que pertenecen al periodo Arcaico, Formativo, Horizonte Temprano, Horizonte Medio y Horizonte Tardío Inca.

También cuenta con paneles fotográficos de los principales Centros Arqueológicos y turísticos de la provincia, como los Petroglifos de Samanga, La Waka de Chocan, el Cerro Checo de Sicchez etc. Posee más de 1000 artículos, entre piezas de cerámica como Mochica, Chavín, fotografías, mapas, piezas de telares encontrados en las excavaciones, etc. Es el único en la región e incluso en el país que posee muestras representativas tales como herramientas que utilizó la cultura Ayabaca.

El museo se alberga en una antigua vivienda republicana, la cual cuenta con una habitación de adobe, quincha y madera, con materiales arqueológicos, organizados en vitrinas y estantes. La vivienda se encuentra en deterioro debido a su antigüedad.

CUADRO N°26: Restaurantes en el Distrito de Ayabaca

Restaurantes	Servicios
Samanga	Desayunos , almuerzos, cenas (Menú a la carta)
Ayabaca	Desayunos, almuerzo (menú), cenas a la carta
Trébol	Desayunos, almuerzos, cenas.
Flor de Milán	Desayunos, almuerzos, cenas a la carta.
Bar	Todo a la carta.
Oasis	Platos típicos de Ayabaca, ceviches, chicharrones.
Mike	Comidas típicas, ceviches a la carta.
El Carbón	Comidas típicas a la carta.

Fuente: Visita a campo. Elaboración propia.

Los restaurantes, en su mayoría, son de pequeñas dimensiones, poseen mala infraestructura y son informales, es decir, operan sin permiso o licencia de funcionamiento.

5.2 DEMANDA

CUADRO N°27: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate, del año 2010 al 2017

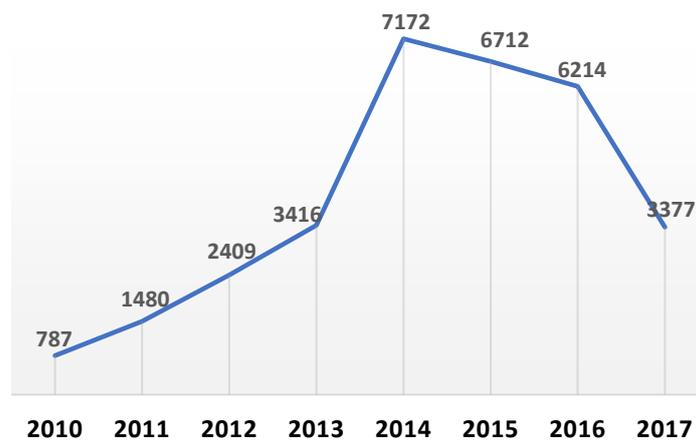
Mes/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	25	n/d*	n/d*	65	26	296	199	3
Feb.	8	n/d*	n/d*	0	10	66	20	57
Marzo	13	n/d*	n/d*	63	19	4	32	0
Abril	0	n/d*	n/d*	447	75	11	19	0
Mayo	0	n/d*	10	80	6	58	158	16
Junio	155	55	141	122	3500	2253	2199	361
Julio	46	258	368	334	726	1308	896	769
Agosto	0	247	428	505	682	428	576	304
Sep.	399	290	840	934	1560	896	1401	677
Oct.	36	342	400	309	150	373	686	549
Nov.	92	227	178	489	300	266	388	482
Dic.	13	61	44	68	118	255	138	159
Total	787	1 480	2 409	3 416	7 172	6712	6 214	3 377

Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate. Elaboración propia.

*No existen datos.

El **CUADRO N°26** muestra que la mayor afluencia de visitantes ocurre desde el mes de junio hasta el mes septiembre, los cuales corresponden a la temporada seca, es decir, a la temporada de ausencia de lluvias. A partir del mes de octubre, con la llegada de las lluvias estacionales, la afluencia de visitantes empieza a decrecer.

GRÁFICO N°15: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate, del año 2010 al 2017



Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate. Elaboración propia.

Cabe resaltar que el Proyecto Integral Aypate inició sus labores en el 2012, año en el cual se muestra un incremento de visitantes con respecto al 2011. Asimismo, que a partir del 2014, año en el que el Qhapaq Ñan fue declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO; el 24 de junio de cada año se reúnen en la Zona Monumental del Complejo Arqueológico Aypate más de dos mil comuneros y ronderos de la provincia de Ayabaca, además de representantes de organizaciones e instituciones locales, provinciales, regionales, nacionales e internacionales, con motivo de celebrar la Inclusión del Qhapaq Ñan en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO y, asimismo, el Día del Campesino.

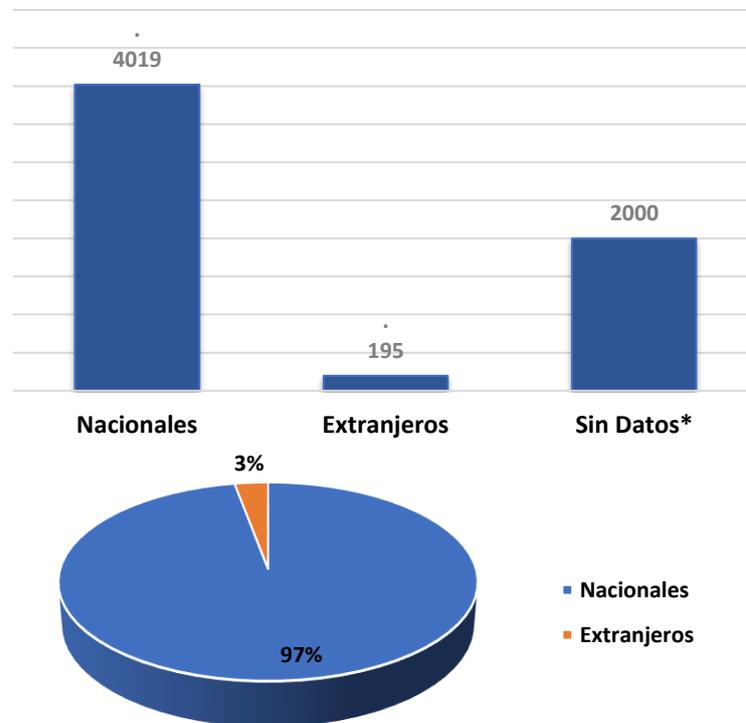
El **GRÁFICO N°15** muestra el notorio incremento de visitantes en el año 2014, lo cual demuestra que al pertenecer el Complejo Arqueológico Aypate al Qhapaq Ñan, y al haber sido declarado éste como Patrimonio Mundial, lo convierte en un destino turístico con una potencial demanda, sin embargo, podemos apreciar una disminución en los visitantes en el año 2015 debido a que no se ofrecen los servicios turísticos necesarios para satisfacer las expectativas de los visitantes.



Imagen N°11: Celebración de la Declaración del Qhapaq Ñan como Patrimonio Mundial, en la Zona Monumental del Complejo Arqueológico Aypate.

A continuación, se muestran gráficos con datos estadísticos según la procedencia de los visitantes que arribaron al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016.

GRÁFICO N°16: Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Procedencia

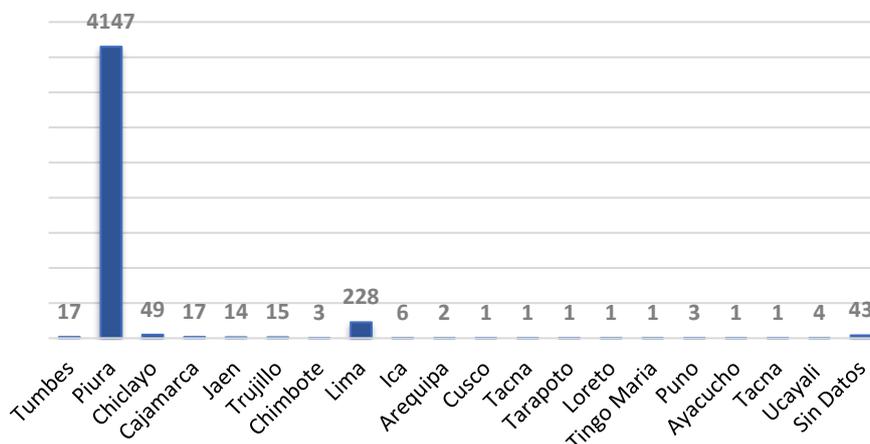


Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate. Elaboración Propia.

*No se tiene datos de los aprox. 2000 visitantes que recibió el Complejo Arqueológico Aypate durante la celebración del mes de junio.

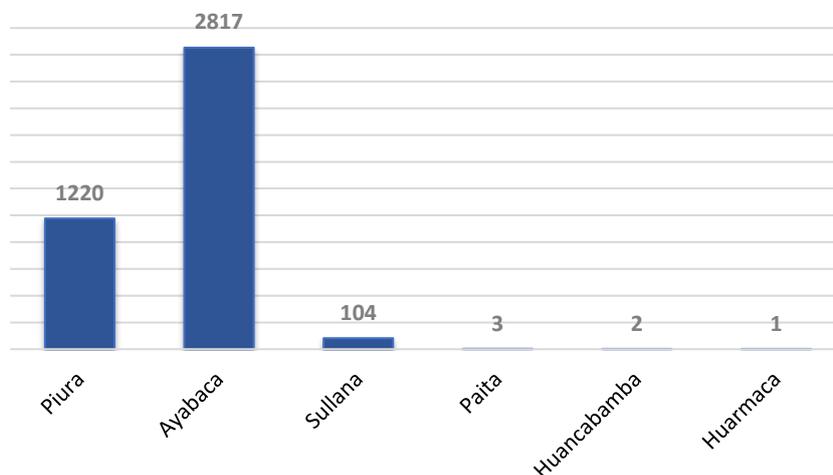
El **GRÁFICO N°16** muestra que, del total de visitantes que recibió el Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, es decir 6 214 personas, el 97% son de procedencia nacional; y el 3% restante, extranjera.

GRÁFICO N°17: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Región de Procedencia



Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate. Elaboración Propia.

GRÁFICO N°18: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Provincia de Procedencia



Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate. Elaboración Propia.

El **GRÁFICO N°17** muestra que, los visitantes que arribaron al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según su Región de procedencia, son casi en su totalidad de la Región Piura; y el **GRÁFICO N°18** que, según su Provincia de procedencia, son en un 68% de la misma Provincia de Ayabaca, en un 30 % de la Provincia de Piura y en un 2% de la Provincia de Sullana.

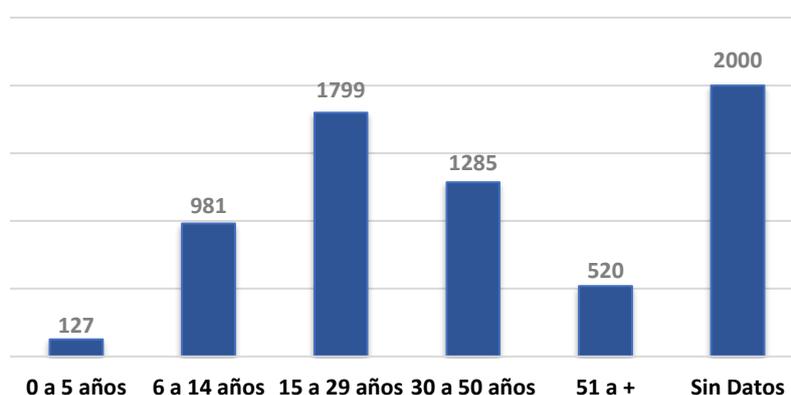
Como resultado de los datos estadísticos mostrados en los gráficos anteriores, se ha establecido el grado de afluencia de visitantes según su procedencia.

CUADRO N°28: Grado de Afluencia de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Procedencia

Tipo de Visitante	Grado de Afluencia
Extranjero	1
Nacional	2
Regional	3
Local	4

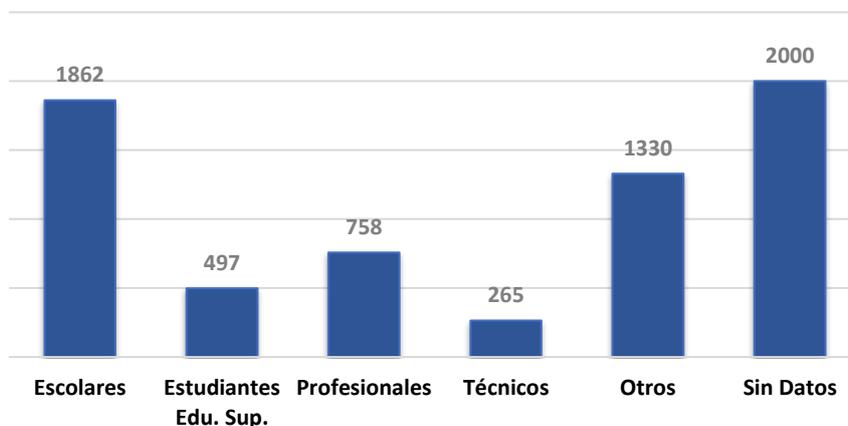
Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate.
Elaboración Propia.

GRÁFICO N°19: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Edad



Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate.
Elaboración Propia.

GRÁFICO N°20: Cantidad de Visitantes al Complejo Arqueológico Aypate en el año 2016, según Ocupación



Fuente: Libro de Registro de Visitantes del Proyecto Integral Aypate.
Elaboración Propia.

De acuerdo al **GRÁFICO N°19**, las personas que en el 2016 visitaron el Complejo Arqueológico Aypate, son mayormente jóvenes, entre el rango de 15 a 29 años, seguidas del grupo de 30 a 50 años, y por los niños de 6 a 14 años, lo cual sugiere que las personas jóvenes tienen a Aypate como un referente cultural e histórico importante en la provincia de Ayabaca y en la Región Piura; asimismo, el **GRÁFICO N°20** muestra que los principales visitantes, según su ocupación, son escolares, seguidos de profesionales y estudiantes de Educación Superior.

A continuación, se tendrá en cuenta como población final a la cantidad de visitantes del año 2016 y como población inicial a la cantidad de visitantes del año 2014, para obtener la tasa de crecimiento y, posteriormente, realizar la proyección de visitantes al año 2026.

$$r = \left(\frac{P_{2016}}{P_{2014}}\right)^{\frac{1}{2}} - 1 = 7.24\%$$

CUADRO N°29: Proyección de Cantidad de Visitantes por Año del 2016 al 2026

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
7172	7691	8247	8844	9484	10170	10906	11695	12541	13499	14422

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la cantidad de visitantes en el 2026 obtenida de la proyección del **CUADRO N°29**, se establecerá una cantidad promedio de visitantes por mes y asimismo por día, la cual se tomará en cuenta como el aforo para los ambientes del Centro de Interpretación.

CUADRO N°30: Cantidad Promedio de Visitantes por Año, Mes y Día Proyectados al 2026

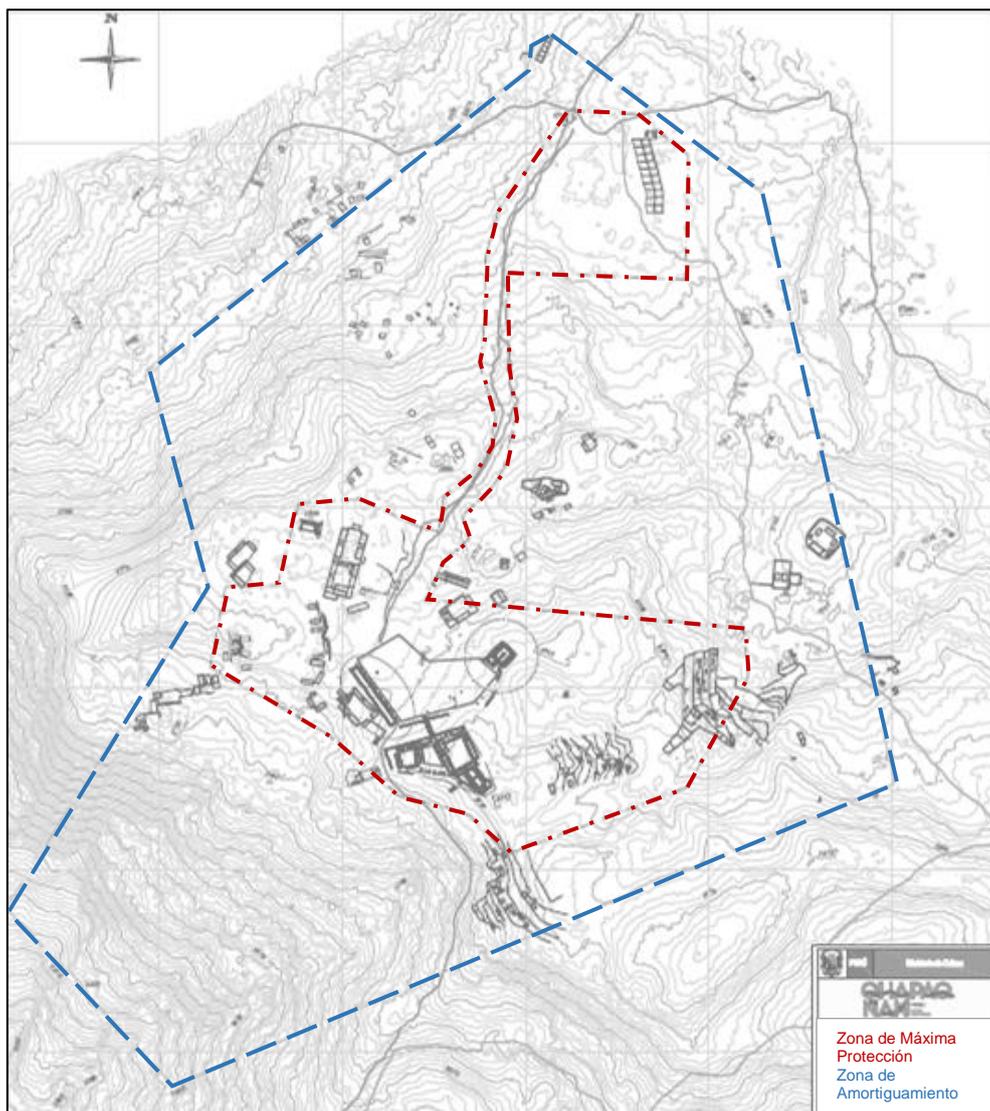
Visitantes	Año	
	2016	2026
Visitantes por año	7 172	14 422
Visitantes por mes	597	1 202
Visitantes por día	20	40

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 REQUISITOS NORMATIVOS DE URBANISMO Y ZONIFICACIÓN

Actualmente, el Complejo Arqueológico Aypate, a pesar de que pertenece al Qhapaq Ñan, tan solo cuenta con un Plano de Levantamiento Topográfico y Arquitectónico, elaborado en el 2015 por el Ministerio de Cultura, con fines de su nominación como Patrimonio Mundial, el cual presenta una zonificación en la que se establece una Zona de Máxima Protección (37.22 Has) y una Zona de Amortiguamiento (110.25 Has); sin embargo, no existe un Plan de Manejo en el cual, a través de una zonificación, se establezcan los niveles permitidos de intervención sobre los vestigios arqueológicos, las condiciones de manejo de los impactos esperados sobre las mismas, así como las estrategias de divulgación y difusión del sitio.

GRÁFICO N°21: Plano de Levantamiento Topográfico y Arquitectónico del Complejo Arqueológico Aypate



Por otro lado, en el Perú, existe la **Ley N° 28296: Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación**, la cual en el Artículo 6.- Propiedad de bien cultural inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, inciso 6.1, establece que: *Todo bien inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación de carácter prehispánico es de propiedad del Estado, así como sus partes integrantes y/o accesorias y sus componentes descubiertos o por descubrir, independientemente de que se encuentre ubicado en predio de propiedad pública o privada. Dicho bien inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación tiene la condición de intangible, inalienable e imprescriptible, siendo administrado únicamente por el Estado.* Asimismo, en el inciso 6.2, que: *Toda construcción edificada sobre restos prehispánicos conforman una sola unidad inmobiliaria, sin perjuicio del derecho de expropiación por el Estado, de ser el caso, si fuera conveniente para su conservación o restauración. El ejercicio del derecho de propiedad sobre los inmuebles a que se refiere el presente inciso se encuentra sujeto a las condiciones y límites previstos en la presente Ley.*

Asimismo, la **Norma A.140: Bienes Culturales Inmuebles y Zonas Monumentales**, del Reglamento Nacional de Edificaciones, en el Artículo 29, establece que: *Las zonas arqueológicas son áreas de máxima protección por tener vestigios de la cultura material y de la vida de los hombres del pasado y merecen ser estudiados y conservados por su significación científica y cultural. No se permite la ejecución de obras de habilitación urbana o edificación en los sitios arqueológicos. Los sitios arqueológicos deberán estar delimitados e inscritos como tales en el Registro de Predios de los Registros Públicos. En las zonas arqueológicas urbanas se permite la construcción de cercos perimétricos, museos de sitio, servicios higiénicos, guardianía, iluminación artificial y elementos de protección para los visitantes y servicios complementarios acordes con el plan de manejo del Sitio. Las edificaciones colindantes con los límites del sitio arqueológico deberán mantener una altura acorde con la altura del monumento arqueológico y tener características que no alteren la visual del sitio.*

CAPÍTULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

1. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS Y DE SEGURIDAD

El Centro de Interpretación e Investigación Aypate, al ser una edificación que brinda Servicios Culturales, en conformidad al RNE, está diseñado principalmente bajo los parámetros establecidos por la Norma A.090 Servicios Comunes. Asimismo, al poseer diferentes tipologías complementarias al proyecto, se han tomado en cuenta también las Normas A.010 Condiciones Generales de Diseño, A.080 Oficinas, A.120 Accesibilidad para Personas con Discapacidad y A.130 Requisitos de Seguridad.

NORMA A.010: CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

CAPÍTULO IV: DIMENSIONES MINIMAS DE LOS AMBIENTES

Artículo 22.- Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2.30 m.

Artículo 23.- Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas, podrán tener una altura menor, siempre que permitan el ingreso y permanencia de personas de pie (parados) para la instalación, reparación o mantenimiento.

Artículo 25.- Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Tendrán un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.
- b) Los pasajes que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad o cajas de paso de instalaciones ubicadas en las paredes, siempre que no reduzcan en más de 0.15 m el ancho requerido. El cálculo de los medios de evacuación se establece en la Norma A130.
- c) Para efectos de evacuación, la distancia total de viaje del evacuante (medida de manera horizontal y vertical) desde el punto más alejado hasta el lugar seguro (salida de escape, área de refugio o escalera de emergencia) será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores.

CAPITULO VI: CIRCULACIÓN VERTICAL, ABERTURAS AL EXTERIOR, VANOS Y PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 29.- Las escaleras en general, integradas o de evacuación, están conformadas por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por gradas. Las gradas están conformadas por pasos y contrapasos. Las condiciones que deberán cumplir las escaleras son las siguientes:

- a) Las escaleras contarán con un máximo de diecisiete pasos entre descansos.
- b) La dimensión de los descansos deberá tener un mínimo de 0.90 m de longitud para escaleras lineales; para otro tipo de escaleras se considerará que el ancho del descanso no será menor al del tramo de la escalera.
- c) En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, debiendo cumplir con la regla de 2 contrapasos + 1 paso, debe tener entre 0.60 m. y 0.64 m., con un mínimo de 0.25 m para los pasos en viviendas, 0.28 m en comercios y 0.30 m en locales de afluencia masiva de público, de salud y educación y un máximo de 0.18 m para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.
- d) El ancho establecido para las escaleras se considera entre las paredes de cerramiento que la conforman, o sus límites en caso de tener uno o ambos lados abiertos. La presencia de pasamanos no constituye una reducción del ancho de la escalera.
- e) Las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1,20 m.
- f) Las escaleras de más de 1.20 m hasta 2.40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 2,40 m, deberán contar además con unos pasamanos centrales.
- g) Únicamente en las escaleras integradas podrán existir pasos en diagonal siempre que a 0.30 m del inicio del paso, este tenga cuando menos 0.28 m.

Artículo 30.- Los ascensores en las edificaciones deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Son obligatorios a partir de un nivel de circulación común superior a 12.00 m. sobre el nivel del ingreso a la edificación desde la vereda.
- b) Los ascensores deberán entregar en los vestíbulos de distribución de los pisos a los que sirve. No se permiten paradas en descansos intermedios entre pisos.

- c) Todos los ascensores, sin importar el tipo de edificación a la que sirven, deben estar interconectados con el sistema de detección y alarma de incendios de la edificación, que no permita el uso de los mismos en caso de incendio, enviándolos automáticamente al nivel de salida.

Artículo 31.- Para el cálculo del número de ascensores, capacidad de las cabinas y velocidad, se deberá considerar lo siguiente:

- a) Destino del edificio.
- b) Número de pisos, altura de piso a piso y altura total.
- c) Área útil de cada piso.
- d) Número de ocupantes por piso.
- e) Número de personas visitantes.
- f) Tecnología a emplear. El cálculo del número de ascensores es responsabilidad del profesional responsable y del fabricante de los equipos.

Artículo 32.- Las rampas para personas deberán tener las siguientes características:

- a) Tendrán un ancho mínimo de 0.90 m entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.
- b) La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.
- c) Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.

Artículo 33.- Todas las aberturas al exterior, mezanines, costados abiertos de escaleras, descansos, pasajes abiertos, rampas, balcones, terrazas, y ventanas de edificios, que se encuentren a una altura superior a 1.00 m sobre el suelo adyacente, deberán estar provistas de barandas o antepechos de solidez suficiente para evitar la caída fortuita de personas. Debiendo tener las siguientes características:

- a) Tendrán una altura mínima de 0.90 m, medida desde el nivel de piso interior terminado. En caso de tener una diferencia sobre el suelo adyacente de 11.00 m o más, la altura será de 1.00 m como mínimo. Deberán resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, superior a 50 kilos por metro lineal, salvo en el caso de áreas de uso común en edificios de uso público en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kilos por metro lineal.

- b) En los tramos inclinados de escaleras la altura mínima de baranda será de 0.85 m medida verticalmente desde la arista entre el paso y el contrapaso.
- c) Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos de soporte u ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0.13 m de diámetro entre ellos.

Artículo 35.- Las puertas de evacuación son aquellas que forman parte de la ruta de evacuación. Las puertas de uso general podrán ser usadas como puertas de evacuación siempre y cuando cumplan con lo establecido en la Norma A.130. Las puertas de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La sumatoria del ancho de los vanos de las puertas de evacuación, más los de uso general que se adecuen como puertas de evacuación, deberán permitir la evacuación del local al exterior o a una escalera o pasaje de evacuación, según lo establecido en la norma A-130
- b) Deberán ser fácilmente reconocibles como tales, y señalizadas de acuerdo con la NTP 399.010-1.
- c) No podrán estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.
- d) Deberán abrir en el sentido de la evacuación cuando por esa puerta pasen más de 50 personas.
- e) Cuando se ubiquen puertas a ambos lados de un pasaje de circulación deben abrir 180 grados y no invadir más del 50% del ancho calculado como vía de evacuación.
- f) Las puertas giratorias o corredizas no se consideran puertas de evacuación, a excepción de aquellas que cuenten con un dispositivo para convertirlas en puertas batientes.
- g) No pueden ser de vidrio crudo. Pueden emplearse puertas de cristal templado, laminado o con película protectora.

CAPITULO VI: SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 39.- Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m.

- b) Los materiales de acabado de los ambientes para servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en paredes, y de superficie lavable.
- c) Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.
- d) Los aparatos sanitarios deberán ser de bajo consumo de agua.
- e) Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica.
- f) Debe evitarse el registro visual del interior de los ambientes con servicios sanitarios de uso público.
- g) Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático.

CAPITULO VII: DUCTOS

Artículo 40.- Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0.036 m² por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan, con un mínimo de 0.24 m².
- b) Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o electricidad, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de los montantes.
- c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0.36 m² o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.
- d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 5 pisos, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

Artículo 41.- Las edificaciones deberán contar con un sistema de recolección y almacenamiento de basura o material residual, para lo cual deberán tener ambientes para la disposición de los desperdicios. El sistema de recolección podrá ser mediante ductos directamente conectados a un cuarto de basura, o mediante el empleo de bolsas que se dispondrán directamente en contenedores, que podrán estar dentro o fuera de la edificación, pero dentro del lote.

Artículo 42.- En caso de existir, las características que deberán tener los ductos de basura son las siguientes:

- a) Sus dimensiones mínimas de la sección del ducto serán: ancho 0.50 m largo 0.50 m, y deberán estar revestidos interiormente con material liso y de fácil limpieza.
- b) La boca de recepción de basura deberá estar cubierta con una compuerta metálica contra incendio y estar ubicada de manera que no impida el paso de la descarga de los pisos superiores. No podrán ubicarse en las cajas de escaleras de evacuación.
- c) La boca de recepción de basura deberá ser atendida desde un espacio propio con puerta de cierre, al cual se accederá desde el vestíbulo de distribución La parte inferior de la boca de recepción de basura deberá estar ubicada a 0.80 m del nivel de cada piso y tendrá una dimensión mínima de 0.40 m por 0.40 m.
- d) El extremo superior del ducto de basura deberá sobresalir por encima del nivel del último techo y deberá estar protegido del ingreso de roedores y de la lluvia, pero permitiendo su fácil ventilación.
- e) Los ductos deberán construirse con materiales resistentes al fuego por 1 hora como mínimo.

Artículo 43.- Los ambientes para almacenamiento de basura deberán tener como mínimo dimensiones para almacenar lo siguiente: a) Uso residencial, a razón de 30 lt./vivienda (0.03 m³) por día. b) Usos no residenciales donde no se haya establecido norma específica, a razón de 0,004 m³ /m² techado, sin incluir los estacionamientos.

Artículo 44.- Las características de los cuartos de basura serán las siguientes:

- a) Las dimensiones serán las necesarias para colocar el número de recipientes necesarios para contener la basura que será colectada diariamente y permitir la manipulación de los recipientes llenos. Deberá preverse un espacio para la colocación de carretillas o herramientas para su manipulación.
- b) Las paredes y pisos serán de materiales de fácil limpieza.
- c) El sistema de ventilación será natural o forzado, protegido contra el ingreso de roedores.
- d) La boca de descarga tendrá una compuerta metálica a una altura que permita su vertido directamente sobre el recipiente.

e) Los cuartos que reciban basura a través de ductos, deberán ser resistentes al fuego por 1 hora y disponer de protección por rociadores, bajo el estándar NFPA13.

Artículo 45.- En las edificaciones donde no se exige ducto de basura, deberán existir espacios exteriores para la colocación de los contenedores de basura, pudiendo ser cuartos de basura cerrados o muebles urbanos fijos capaces de recibir el número de contenedores de basura necesarios para la cantidad generada en un día por la población que atiende.

Artículo 48.- Los ambientes tendrán iluminación natural directa desde el exterior y sus vanos tendrán un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación de acuerdo con el uso al que está destinado. Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento, podrán iluminar a través de otros ambientes.

CAPITULO IX: REQUISITOS DE VENTILACION Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Artículo 51.- Todos los ambientes deberán tener al menos un vano que permita la entrada de aire desde el exterior. Los ambientes destinados a servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento o donde se realicen actividades en los que ingresen personas de manera eventual, podrán tener una solución de ventilación mecánica a través de ductos exclusivos u otros ambientes.

Artículo 52.- Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:

- a) El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.
- b) Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

Artículo 53.- Los ambientes que en su condición de funcionamiento normal no tengan ventilación directa hacia el exterior, deberán contar con un sistema mecánico de renovación de aire.

Artículo 55.- Los ambientes deberán contar con un grado de aislamiento térmico y acústico, del exterior, considerando la localización de la edificación, que le permita el uso óptimo, de acuerdo con la función que se desarrollará en él.

Artículo 56.- Los requisitos para lograr un suficiente aislamiento térmico, en zonas donde la temperatura descienda por debajo de los 12 grados Celsius, serán los siguientes:

- a) Los paramentos exteriores deberán ejecutarse con materiales aislantes que permitan mantener el nivel de confort al interior de los ambientes, bien sea por medios mecánicos o naturales.
- b) Las puertas y ventanas al exterior deberán permitir un cierre hermético.

Artículo 57.- Los ambientes en los que se desarrollen funciones generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que no interfieran con las funciones que se desarrollen en las edificaciones vecinas. **Artículo 58.-** Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación, deberán estar dotados de los dispositivos que aislen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior.

CAPITULO X: CALCULO DE OCUPANTES DE UNA EDIFICACIÓN

Artículo 59.- El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido en la Norma A 130 y de acuerdo a los índices de ocupación para cada tipo. El número de ocupantes es de aplicación exclusiva para el cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores, dotación de servicios sanitarios, ancho y número de escaleras. En caso de edificaciones con dos o más usos se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso.

Artículo 60.- Toda edificación deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote en que se edifica, de acuerdo a su uso y según lo establecido en el Plan Urbano.

Artículo 66.- Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso público serán las siguientes:

- a) Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento serán: Cuando se coloquen: Tres o más estacionamientos continuos, Ancho: 2.50 m cada uno Dos estacionamientos continuos Ancho: 2.60 m cada uno Estacionamientos individuales Ancho: 3.00 m cada uno En todos los casos Largo: 5.00 m. y Altura: 2.10 m.

- b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.
- c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6.50m.
- d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir, ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas.
- e) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m. de un hidrante ni a 3 m. de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).
- f) Deberá considerarse en el acceso y circulación, el ancho, altura y radio de giro de las unidades del Cuerpo de Bomberos.

Artículo 67.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada.
- b) El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre paramentos:

Para 1 vehículo: 2.70 m.

Para 2 vehículos en paralelo: 4.80 m.

Para 3 vehículos en paralelo: 7.00 m.

Para ingreso a una zona de estacionamiento
para menos de 40 vehículos: 3.00 m.

Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos
hasta 300 vehículos: 6.00 m o un ingreso y salida independientes de 3.00
m. cada una.

Para ingreso a una zona de estacionamiento de 300 vehículos, a más
12.00 m. o un ingreso doble de 6.00 m. y salida doble de 6.00 m

- c) Las puertas de los ingresos a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda, de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.
- d) Las rampas de acceso a sótanos, semi-sótanos o pisos superiores, deberán tener una pendiente no mayor a 15%. Los cambios entre planos de diferente pendiente deberán resolverse mediante curvas de transición.

- e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3.00 m. del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda. En el caso de estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1.50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote la rampa de acceso al estacionamiento podrá iniciarse en el límite de propiedad.
- f) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.
- g) El radio de giro de las rampas será de 5.00 m medidos al eje del carril de circulación vehicular.

NORMA A.080: OFICINAS

CAPITULO II: CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 5.- Las edificaciones para oficinas podrán contar optativa o simultáneamente con ventilación natural o artificial. 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.

CAPITULO III: CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Artículo 10.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al número de usuarios que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) La altura mínima será de 2.10 m.
- b) Los anchos mínimos de los vanos en que se instalarán puertas serán:

Ingreso principal	1.00 m.
Dependencias interiores	0.90 m
Servicios higiénicos	0.80 m.

Artículo 11.- Deberán contar con una puerta de acceso hacia la azotea, con mecanismos de apertura a presión, en el sentido de la evacuación.

Artículo 12.- El ancho de los pasajes de circulación dependerá de la longitud del pasaje desde la salida más cercana y el número de personas que acceden a sus espacios de trabajo a través de los pasajes.

Artículo 13.- Las edificaciones destinadas a oficinas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) El número y ancho de las escaleras está determinado por el cálculo de evacuación para casos de emergencia.
- b) Las escaleras estarán aisladas del recinto desde el cual se accede mediante una puerta a prueba de fuego, con sistema de apertura a presión (barra antipánico) en la dirección de la evacuación y cierre automático. No serán necesarias las barras antipánico en puertas por las que se evacuen menos de 50 personas.

CAPITULO IV: DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 14.- Los ambientes para servicios higiénicos deberán contar con sumideros de dimensiones suficientes como para permitir la evacuación de agua en caso de aniegos accidentales. La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más alejado donde pueda trabajar una persona, no puede ser mayor de 40 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Artículo 15.- Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1l
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l	

Artículo 18.- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de género, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible.

NORMA A.090: SERVICIOS COMUNALES

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificaciones para servicios comunales a aquellas destinadas a desarrollar actividades de servicios públicos complementarios a las viviendas, en permanente relación funcional con la comunidad, con el fin de asegurar su seguridad, atender sus necesidades de servicios y facilita el desarrollo de la comunidad.

CAPÍTULO II: CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 5.- Los proyectos deberán considerar una propuesta que posibilite futuras ampliaciones.

Artículo 6.- Las edificaciones para Servicios Comunales deberán cumplir con lo establecido en la Norma A.120: Accesibilidad para personas con discapacidad.

Artículo 7.- El ancho y número de escaleras será calculado en función del número de ocupantes. Las edificaciones de tres pisos o más y con plantas superiores a los 500.00 m² deberán contar con una escalera de emergencia adicional a la escalera de uso general ubicada de manera que permita una salida de evacuación alternativa. Las edificaciones de cuatro o más pisos deberán contar con ascensores de pasajeros.

Artículo 8.- Las edificaciones para servicios comunales deberán contar con iluminación natural o artificial suficiente para garantizar la visibilidad de los bienes y la prestación de los servicios.

Artículo 9.- Las edificaciones para servicios comunales deberán contar con ventilación natural o artificial. El área mínima de los vanos que abren deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.

Artículo 10.- Las edificaciones para servicios comunales deberán cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la Norma A.130: Requisitos de seguridad.

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

Los casos no expresamente mencionados considerarán el uso más parecido.

Artículo 12.- El ancho de los vanos de acceso a ambientes de uso del público será calculado para permitir su evacuación hasta una zona exterior segura.

Artículo 13.- Las edificaciones de uso mixto, en las que se presten servicios de salud, educación, recreación, etc. deberán sujetarse a lo establecido en la norma expresa pertinente en la sección correspondiente.

CAPÍTULO III: DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 14.- Los ambientes para servicios higiénicos deberán contar con sumideros de dimensiones suficientes como para permitir la evacuación de agua en caso de aniegos accidentales. La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más lejano donde pueda existir una persona, no puede ser mayor de 30 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Artículo 15.- Las edificaciones para servicios comunales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según el número requerido:

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l

En los casos que existan ambientes de uso por el público, se proveerán servicios higiénicos para público, de acuerdo con lo siguiente:

	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 101 a 200 personas	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

Artículo 16.- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesibles a personas con discapacidad. En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de sexo, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible según las tablas indicadas en los artículos precedentes.

Artículo 17.- Las edificaciones de servicios comunales deberán proveer estacionamientos de vehículos dentro del predio sobre el que se edifica. El número mínimo de estacionamientos será el siguiente:

	Para personal	Para público
Uso general	1 est. cada 6 pers.	1 est. cada 10 pers.
Locales de asientos fijos	1 est. cada 15 asientos	

Artículo 18.- Los montantes de instalaciones eléctricas, sanitarias, o de comunicaciones, deberán estar alojadas en ductos, con acceso directo desde un pasaje de circulación, de manera de permitir su registro para mantenimiento, control y reparación. Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80 m de ancho x 5.00 m de profundidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

NORMA A.120: ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

CAPITULO II: CONDICIONES GENERALES

Artículo 5.- En las áreas de acceso a las edificaciones deberá cumplirse lo siguiente:

- a) Los pisos de los accesos deberán estar fijos, uniformes y tener una superficie con materiales antideslizantes.

- b) Los pasos y contrapasos de las gradas de escaleras, tendrán dimensiones uniformes.
- c) El radio del redondeo de los cantos de las gradas no será mayor de 13mm.
- d) Los cambios de nivel hasta de 6mm, pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre 6mm y 13mm deberán ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:2, y los superiores a 13mm deberán ser resueltos mediante rampas.
- e) Las rejillas de ventilación de ambientes bajo el piso y que se encuentren al nivel de tránsito de las personas, deberán resolverse con materiales cuyo espaciamiento impida el paso de una esfera de 13 mm. Cuando las platinas tengan una sola dirección, estas deberán ser perpendiculares al sentido de la circulación.
- f) Los pisos con alfombras deberán ser fijos, confinados entre paredes y/o con platinas en sus bordes. El grosor máximo de las alfombras será de 13mm, y sus bordes expuestos deberán fijarse a la superficie del suelo a todo lo largo mediante perfiles metálicos o de otro material que cubran la diferencia de nivel.
- g) Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio serán de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo. La cerradura de una puerta accesible estará a 1.20 m. de altura desde el suelo, como máximo.

Artículo 6.- En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

- a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.
- b) El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible.
- c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 mts deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 mts x 1.50 mts, cada 25 mts. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

Artículo 8.- Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente:

- a) El ancho mínimo del vano con una hoja de puerta será de 0.90 mts.
- b) De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas.
- c) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

Artículo 9.- Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

- a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts	4% de pendiente
- b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.
- c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

Artículo 10.- Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:

- a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80 cm., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.
- b) La sección de los pasamanos será uniforme y permitirá una fácil y segura sujeción; debiendo los pasamanos adosados a paredes mantener una separación mínima de 3.5 cm. con la superficie de las mismas.
- c) Los pasamanos serán continuos, incluyendo los descansos intermedios, interrumpidos en caso de accesos o puertas y se prolongarán horizontalmente 45 cm. sobre los planos horizontales de arranque y entrega, y sobre los descansos, salvo el caso de los tramos de pasamanos adyacentes al ojo de la escalera que podrán mantener continuidad.

- d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

Artículo 11.- Los ascensores deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios residenciales será de 1.00 m de ancho y 1.20 m de profundidad.
- b) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor en edificaciones de uso público o privadas de uso público, será de 1.20 m de ancho y 1.40 m de profundidad. Sin embargo, deberá existir por lo menos uno, cuya cabina no mida menos de 1.50 m de ancho y 1.40 m de profundidad.
- c) Los pasamanos estarán a una altura de 80cm; tendrán una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, y estarán separados por lo menos 5cm de la cara interior de la cabina.
- d) Las botoneras se ubicarán en cualquiera de las caras laterales de la cabina, entre 0.90 m y 1.35 m de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deberán tener su equivalente en Braille.
- e) Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas, y de un ancho mínimo de 0.90 m. con sensor de paso. Delante de las puertas deberá existir un espacio que permita el giro de una persona en silla de ruedas.
- f) En una de las jambas de la puerta deberá colocarse el número de piso en señal braille.
- g) Señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

Artículo 15.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos por lo menos un inodoro, un lavatorio y un urinario deberán cumplir con los requisitos para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Lavatorios:

- Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kg.

- El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes. - Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Se instalará con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado. No deberá existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio.
- Se instalará grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería podrá ser de aleta.

b) Inodoros:

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas, como se indica en el Gráfico 1.
- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.
- La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

c) Urinarios:

- Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso.
- Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior, según el Gráfico 2.
- Se podrán instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 75 cm.

Artículo 16.- Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Número total de estacionamientos	Estacionamientos
De 0 a 5 estacionamientos	Ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

NORMA A.130: REQUISITOS DE SEGURIDAD

SUB-CAPITULO II: PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 5.- Las puertas de evacuación pueden o no ser del tipo corta fuego, dependiendo de su participación en el sistema de evacuación. Las puertas de evacuación se clasifican en:

- a) Puerta de emergencia; Es una puerta de cualquier material (excepto vidrio crudo) que participa del sistema de evacuación. Para ello podrá contar con algún dispositivo de cierre (brazo hidráulico) o de apertura en caso de emergencia (barra antipánico del tipo panic hardware). No pueden ser consideradas resistentes al fuego y no requieren de una certificación.
- b) Puerta corta humos; Es una puerta de cualquier material (excepto vidrio crudo) que participa del sistema de evacuación. Para ello deberá contar con dispositivo de cierre (brazo hidráulico) y sellos corta humo en todo el contorno de la hoja. (lado superior y lados laterales), podrá contar o no con barra antipánico. Estas puertas no pueden ser consideradas resistentes al fuego.
- c) Puerta corta fuego; Es un sistema que contempla la(s) hoja(s) de la puerta, el marco y la cerrajería. La(s) hoja(s) de las puertas y los marcos puede(n) ser de cualquier material, rellenos o no, siempre que cumplan con una certificación que demuestre la resistencia al fuego del conjunto. Los laboratorios certificadores acreditarán las pruebas según se establece en la NFPA 252. Las puertas cortafuego deben poder cerrarse y asegurarse por si solas en caso de un incendio. Deben contar con brazo hidráulico cierra

puertas y/o bisagras cierra puertas (de resorte) certificados y etiquetados para su uso en puertas cortafuego. Las puertas cortafuego tendrán una resistencia equivalente a $\frac{3}{4}$ (75%) de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve. Las resistencias al fuego de las puertas (rating) se clasifican en; puertas de 20 minutos, 30 minutos, 45 minutos, 60 minutos, 90 minutos, 120 minutos y 180 minutos. Para puertas corta humos o cortafuego, se aceptan cualquier certificación de un laboratorio de certificación que garantice el conjunto de prueba de horno y acredite el proceso constructivo. Las puertas cortafuego que sufran algún tipo de daño y/o alteración a algunos de sus componentes pierden totalmente su capacidad y validez como puerta cortafuego.

Artículo 6.- Las puertas de evacuación deben cumplir con lo siguiente:

- a) El giro de la hoja debe ser en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.
- b) La fuerza necesaria para empujar la puerta en cualquier caso no será mayor de 133N (30 libras fuerza).
- c) En todo tipo de edificaciones, las puertas de las escaleras de evacuación deberán permitir el ingreso al piso que sirven y a todos los pisos restantes, por medidas de robo y fraude se permitirá el reingreso cada 4 niveles siempre y cuando se cumpla con las siguientes condiciones:
 - c.1) Todas las puertas del sistema de evacuación que entregan a la escalera de escape deben contar con un sistema de control de accesos interconectados con el panel del sistema de detección y alarma de incendios que libere el acceso en caso de generarse una alarma de incendios y cerrajería tipo “fail safe”.
 - c.2) La alimentación eléctrica del sistema de cerrajería utilizado deberá tener protección cortafuego

SUB-CAPITULO III: MEDIOS DE EVACUACIÓN

Artículo 13.- En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

Artículo 15.- Se considerará medios de evacuación, a todas aquellas partes de una edificación proyectadas para canalizar el flujo de personas ocupantes de la edificación hacia la vía pública o hacia áreas seguras, como pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación.

Artículo 16.- Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente esté diseñada de acuerdo con la Norma A.120, Edición 2009, Artículo 9 (accesibilidad para personas con discapacidad). Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

SUB-CAPITULO IV: CALCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Artículo 22.- Determinación del ancho libre de los componentes de evacuación:

- a) Ancho libre para puertas y rampas peatonales: Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona. Siendo 0.90 m el ancho libre mínimo aceptable para puertas o rampas peatonales. Las puertas de evacuación podrán tener un ancho libre mínimo medido entre las paredes del vano de 1.00 m
- b) Ancho libre de pasajes de circulación: Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0.90 m.
- c) Ancho libre para las escaleras: Debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m por persona.

Artículo 23.- Las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m. Se exceptúan: edificios existentes de vivienda y oficinas, así como en edificaciones con un aforo total menor de 50 personas. En cuyo caso el ancho mínimo de escalera podrá ser 0.90 m. Cuando se requieran escaleras de ancho mayor de 3.60 m. deberá instalarse una baranda obligatoria por cada dos módulos de 0,60 m.

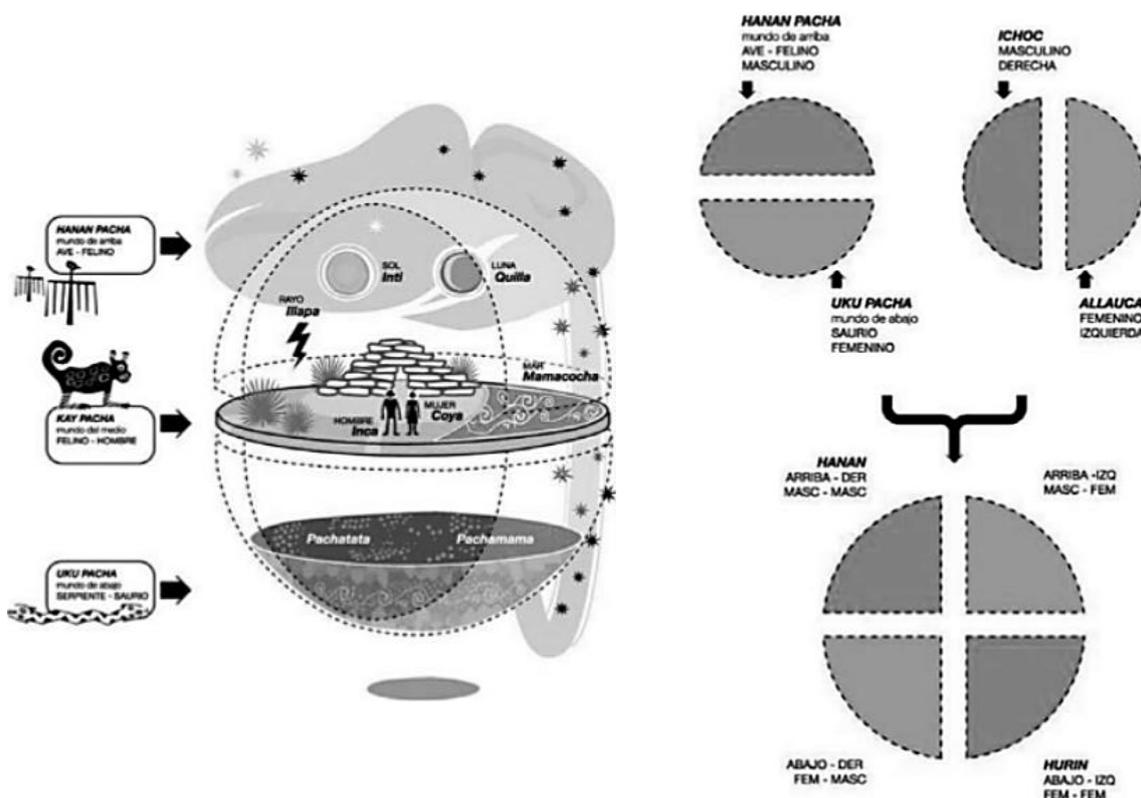
2. IDEA RECTORA Y CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El principio generador y organizador de la Cosmovisión Andina, la **Dualidad**, consta de dos partes opuestas y a la vez complementarias (Principio de Oposición y Complementariedad), las cuales son necesarias la una a la otra en la búsqueda del equilibrio o armonía del cosmos, por lo tanto, debe comprender a las dos, ya que no es posible la existencia de una sin la presencia de la otra.

La Dualidad Andina se entiende como la oposición entre dos partes complementarias, y a partir de ella, surge la Tripartición, como un centro o plano intermedio, que sirve de equilibrio en la tensión que se ocasiona por el predominio de una de las partes de la Dualidad; asimismo, surge la Cuatritipartición, como la duplicación de la Dualidad.

La Oposición y la Complementariedad juntas expresan el sentido y el funcionamiento de la Dualidad, y mediante la Tripartición se resuelve la asimetría que se deriva de la relación entre los opuestos complementarios.

GRÁFICO N°22: Los Tres Planos del Cosmos Andino y el Sistema de Particiones



Fuente: Llamazares y Martínez Sarasola, C., (2006)

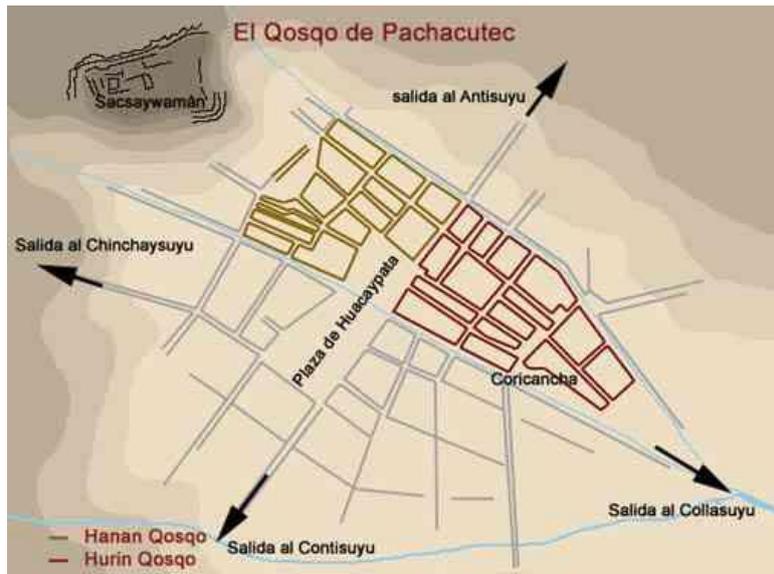
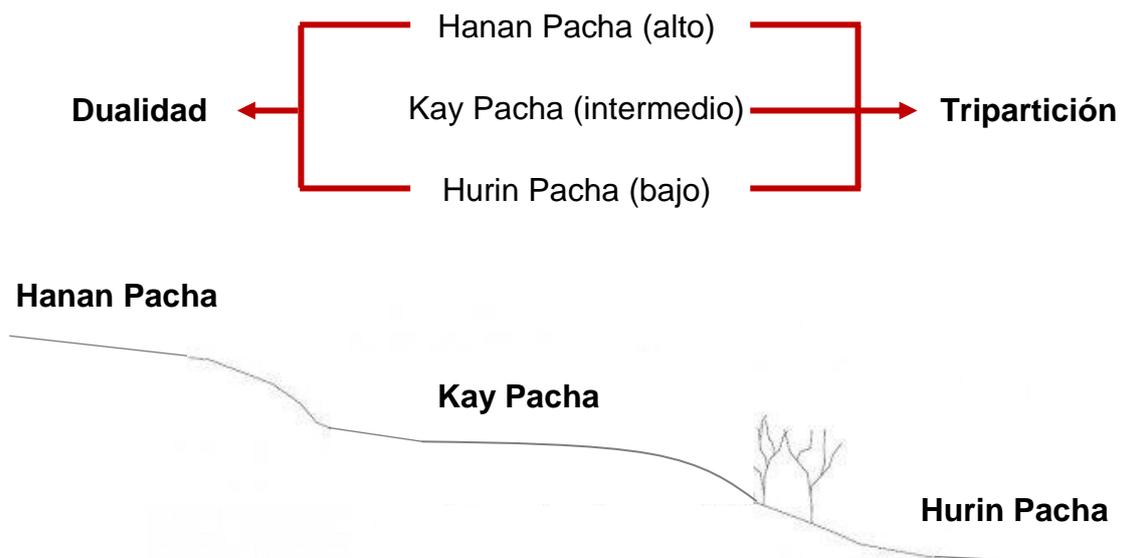


Imagen N°12: Principios de Dualidad y Cuatripartición en la Ciudad del Cusco.

El “Proyecto Centro de Interpretación e Investigación Aypate” tiene como Idea Rectora a la aplicación de los Principios de Dualidad y Tripartición de la Cosmovisión Andina, para que, junto con los parámetros de diseño de la Arquitectura Inca, los cuales además logren mitigar los efectos de las condiciones climáticas del lugar, permitan que el edificio logre integrarse y adaptarse armónicamente con el paisaje natural en el que está emplazado.

GRÁFICO N°23: Planos de la Cosmovisión Andina Aplicados en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate



Fuente: Elaboración propia.

La conceptualización del edificio se da a partir de una **Plaza Central o Kancha**, la cual organiza alrededor de ella al **Hanan Pacha** (sector sagrado/ceremonial) ubicado en la parte más alta del terreno, y al **Hurin Pacha** (sector residencial) ubicado en la parte más baja; a partir de un eje o plano intermedio en representación del **Kay Pacha**.

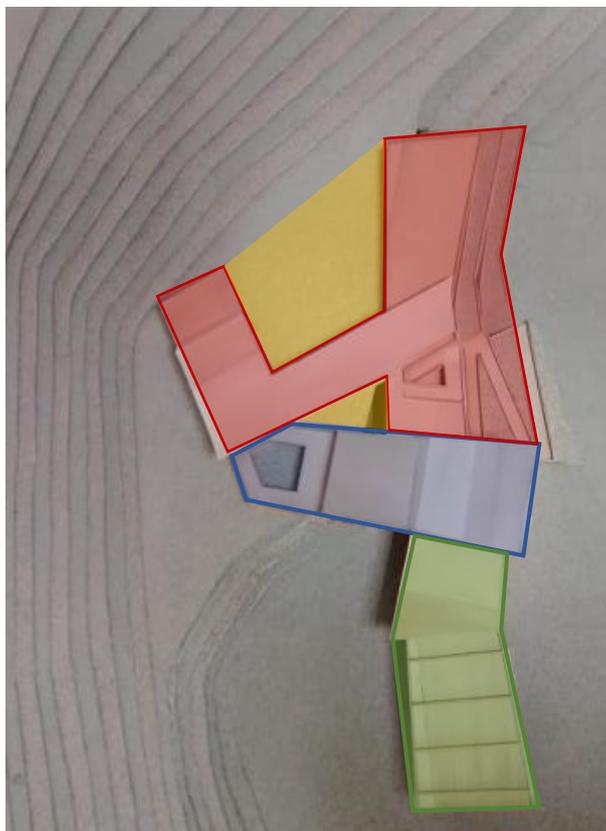


Imagen N°13: Hanan, Hurin y Kay Pacha representados en planta.

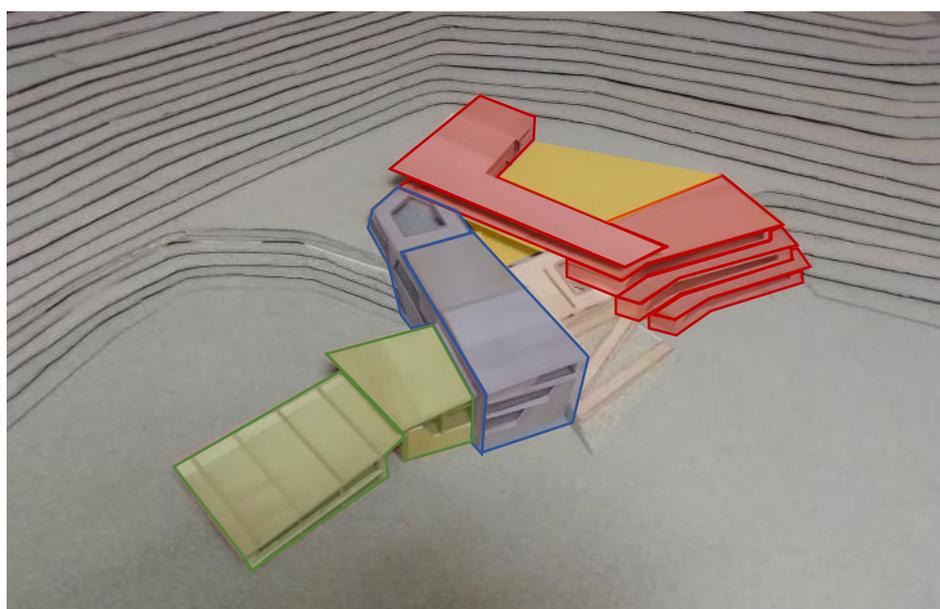


Imagen N°14: Hanan, Hurin y Kay Pacha representados en elevación.

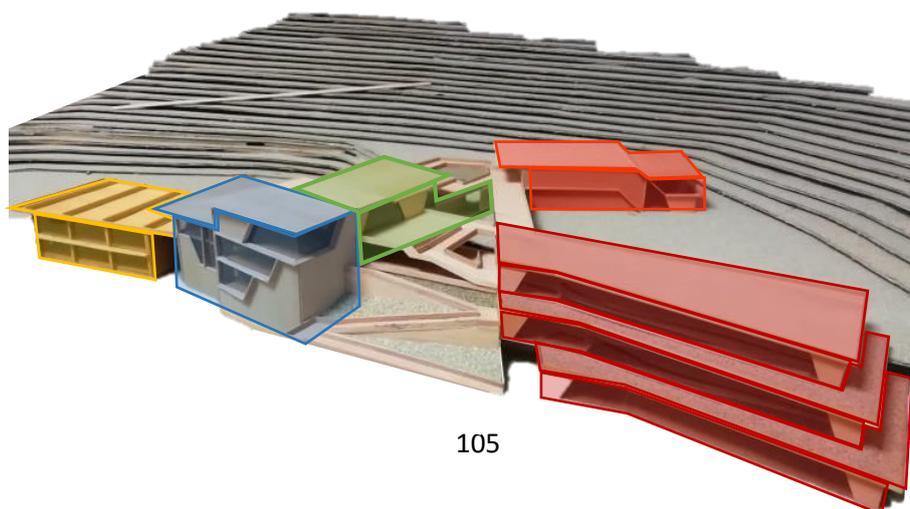
3. DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO

Partiendo de la conceptualización del proyecto, se establecieron bloques formales y funcionales:

- **Bloque 1:** Zona de Exposición
- **Bloque 2:** Zona de Conservación, Restauración e Investigación, Zona de Administración.
- **Bloque 3:** Zona de Servicios Generales, Zona de Servicios Complementarios.
- **Bloque 4:** Zona de Servicios Complementarios
- **Bloque 5:** Zona de Residencia



Imagen N°15: Bloques del Centro de Interpretación e Investigación



4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO

En base al análisis de los resultados, se establecieron siete zonas para un adecuado funcionamiento del Centro de Interpretación e Investigación Aypate, las cuales han sido organizadas de acuerdo a los Bloques establecidos.

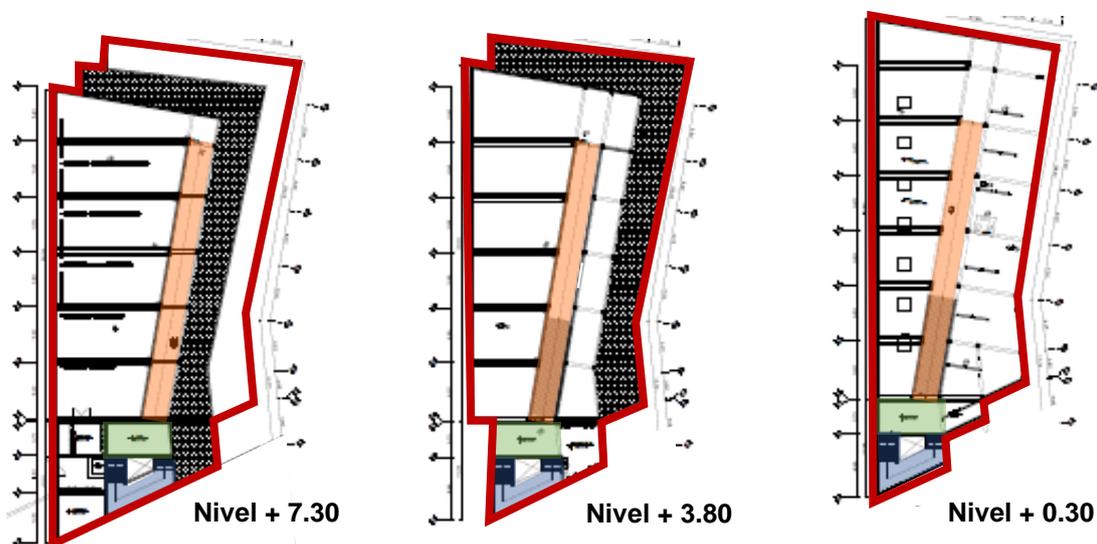
BLOQUE 1:

- **Zona de Exposición:** está conformada por tres plantas; la primera en el **Nivel + 7.30** (planta de acceso de Visitantes) está constituida por una Recepción en la que se controla el acceso a las Salas de Exposición, una Consigna en la que los visitantes pueden dejar sus pertenencias para poder disfrutar de una manera más cómoda su recorrido por las Salas y, posteriormente, por las Ruinas Incas; la segunda está ubicada en el **Nivel + 3.80** y la tercera, en el **Nivel + 0.30**.

Las tres plantas están comunicadas mediante un eje central de circulación vertical el cual, a partir de un **Hall**, distribuye hacia una **Escalera en forma de U** y a un **juego de Rampas** orientadas de forma lineal en el eje más largo del Bloque, las cuales poseen 10% de pendiente (aptas para discapacitados) y van descendiendo hacia los niveles inferiores, teniendo visuales hacia el contexto natural del Complejo Arqueológico Aypate. Asimismo, cada planta cuenta con una salida de emergencia hacia el exterior.

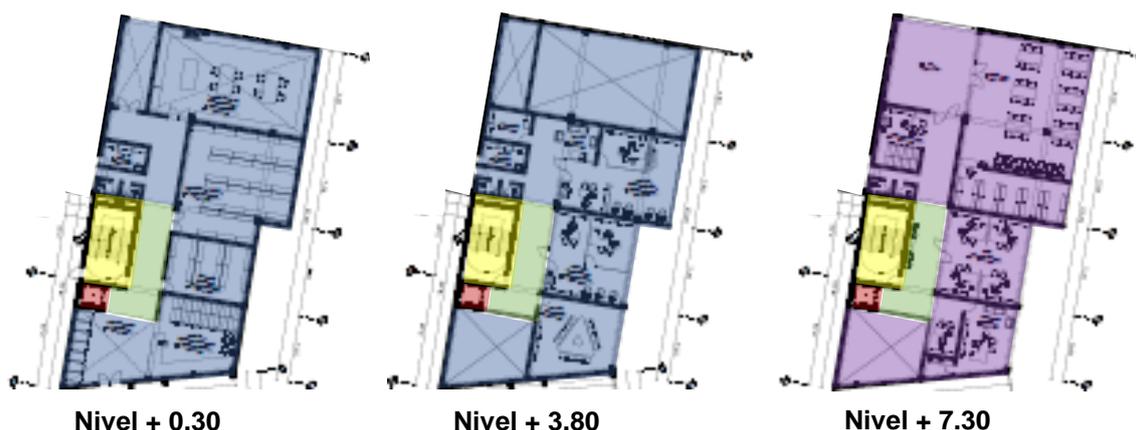
Las Salas de los Niveles + 7.30 y + 3.80 están conformadas por paneles explicativos y pantallas audiovisuales; y la Sala Arqueológica (Nivel + 0.30), por vitrinas, paneles explicativos y una maqueta del Complejo Arqueológico.

GRÁFICO N°24: Plantas del Bloque



BLOQUE 2: está conformado por tres plantas que se comunican a través de un eje central de circulación vertical el cual, a partir de un **Hall**, distribuye hacia una **Escalera de Evacuación Presurizada**, la cual también puede ser usada cotidianamente por los usuarios de este bloque (Personal Técnico y Administrativo); y hacia un **Ascensor**.

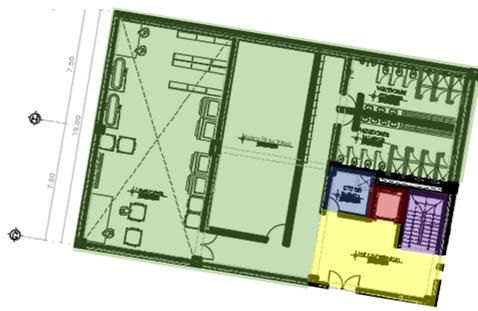
GRÁFICO N°25: Plantas del Bloque 2



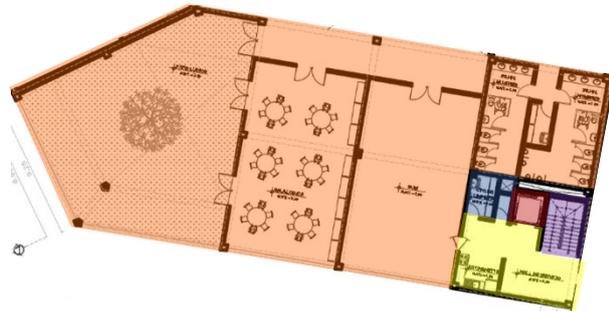
- **Zona de Conservación, Restauración e Investigación:** está distribuida en dos niveles; el **Nivel + 0.30** (planta de acceso del Personal Técnico) está conformado por un Área de Carga y Descarga, un Control y Registro de Bienes Arqueológicos, un Depósito de Materiales y Equipos, un Depósito de Bienes Arqueológicos, un Laboratorio de Conservación y Restauración, y Servicios Higiénicos; y el **Nivel + 3.80**, está conformado por el Área del Componente de Investigación, el Área del Componente Sociocultural y una Sala de Reuniones, la cual también puede ser usada por el Personal Administrativo.
- **Zona de Administración:** se encuentra distribuida en el **Nivel + 7.30** (planta de acceso del Personal Administrativo). Se accede a través de un Hall, y está conformada por una Recepción, Servicios Higiénicos, un área donde se ubican las oficinas modulares de Contabilidad, RR.HH., Marketing, Asesoría Jurídica, y la oficina de Dirección General.

BLOQUE 3: está conformado por cuatro plantas que se comunican a través de un eje central de circulación vertical el cual, a partir de un **Hall**, distribuye hacia una **Escalera** de 1,20 m. de ancho cada tramo, un **Montacargas** y un **Cuarto de Basura**.

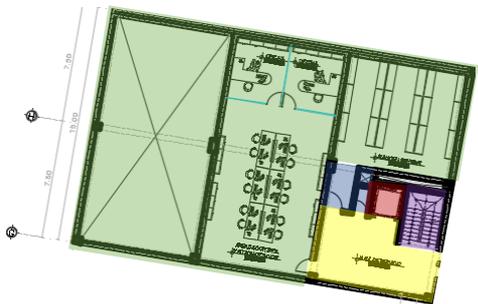
GRÁFICO N°26: Plantas del Bloque 3



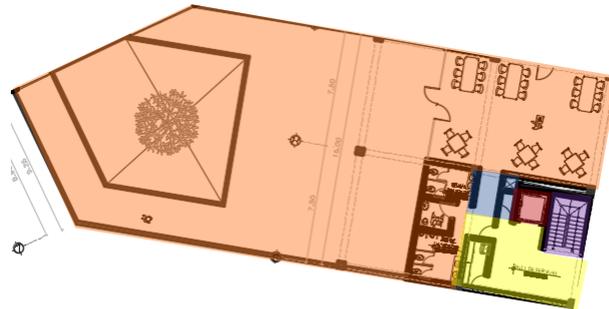
Nivel + 0.30



Nivel + 7.30



Nivel + 3.80



Nivel + 10.80

Fuente: Elaboración propia.

- **Zona de Servicios Generales:** está distribuida en dos niveles; el **Nivel + 0.30** (planta de acceso del Personal de Servicio/Proveedores Externos) está conformado por Vestidores de Hombres y Mujeres, Banco de Baterías Solares y Lavandería; y el **Nivel + 3.80**, está conformado por un Almacén General y un Área de Control y Automatización.
- **Zona de Servicios Complementarios:** se encuentra distribuida en dos niveles, el **Nivel + 7.30** (planta de acceso de Visitantes) está conformado por la Biblioteca, los Servicios Higiénicos, el SUM, la Sala Lúdica y contigua a ella el Patio Lúdico; y el **Nivel + 10.80**, está conformado por un Restaurante, un Mirador y Patios en los que se puede disfrutar de las visuales del contexto natural del Complejo Arqueológico Aypate, asimismo, en este nivel, se encuentra un puente el cual dirige a los visitantes hacia el Camino Inca, para su recorrido, y posterior llegada a las Ruinas Incas. Ambos niveles están comunicados mediante una rampa de forma triangular, con 10% de pendiente (apta para discapacitados).

BLOQUE 4:

- **Zona de Servicios Complementarios:** está conformada por dos plantas; la primera en el **Nivel + 7.30** (planta de acceso de Visitantes) está constituida por un Tópico y el Auditorio, compuesto por Camerinos, Pre-Escenario, Foyer y Servicios Higiénicos; la segunda en el **Nivel + 10.80**, el segundo nivel del Auditorio, y está compuesta por un Hall, un Mezzanine y un Cuarto de Sonido.

BLOQUE 5:

- **Zona de Residencia:** está conformada por dos plantas; la primera en el **Nivel + 0.30** (planta de acceso del Personal Técnico) está constituida por un Hall, una Sala, un Kitchenette y 8 habitaciones; y la segunda en el **Nivel + 3.10**, por las 10 habitaciones restantes para en Personal Técnico de Investigación del Proyecto Integral Aypate.

Asimismo, los espacios de una institución museística deben estar condicionados en base al tipo de usuario que va a ocuparlo y a la presencia/ausencia de bienes culturales en él, ya que estos criterios son los que definen sus requerimientos específicos (Martínez, 2001) por lo tanto, se estableció el tipo de usuario de las Zonas establecidas, en base a las siguientes áreas:

CUADRO N°31: Áreas y Zonas del Centro de Interpretación e Investigación Aypate

Área	Zona	Tipo de Usuario
Área Pública con Bienes Culturales	Zona de Exposición	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Administrativo • Visitantes
Área Pública sin Bienes Culturales	Zona de Recepción	
		Zona de Servicios Complementarios
Área Privada con Bienes Culturales	Zona de Investigación, Conservación y Restauración	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Técnico
Área Privada sin Bienes Culturales	Zona de Administración	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Administrativo
	Zona de Servicios Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Personal de seguridad, mantenimiento y limpieza • Proveedores externos
	Zona de Residencia	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Técnico

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO N°27: Organigrama del Nivel +7.30
(Acceso Visitantes y/o Personal Administrativo)**



**GRÁFICO N°28: Organigrama del Nivel +0.30, +3.80
(Acceso Personal Técnico y/o Servicio)**

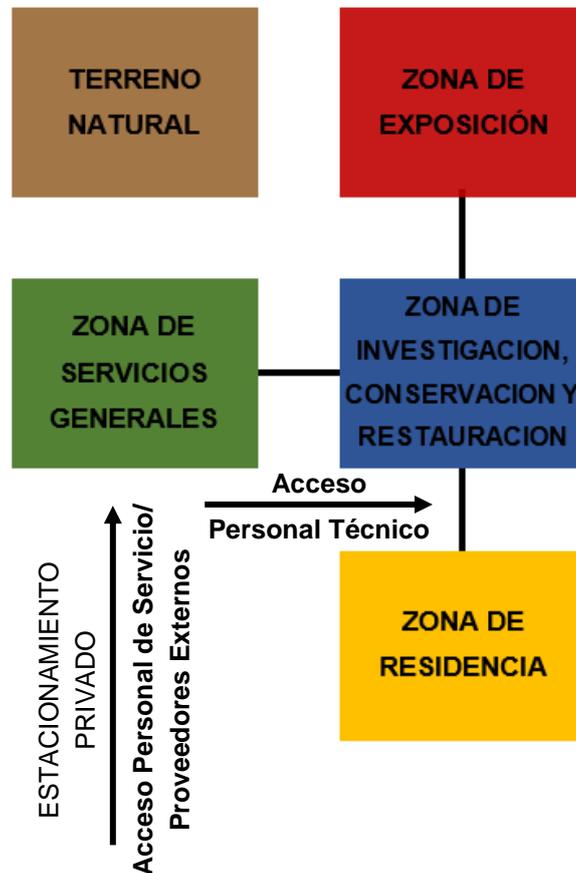
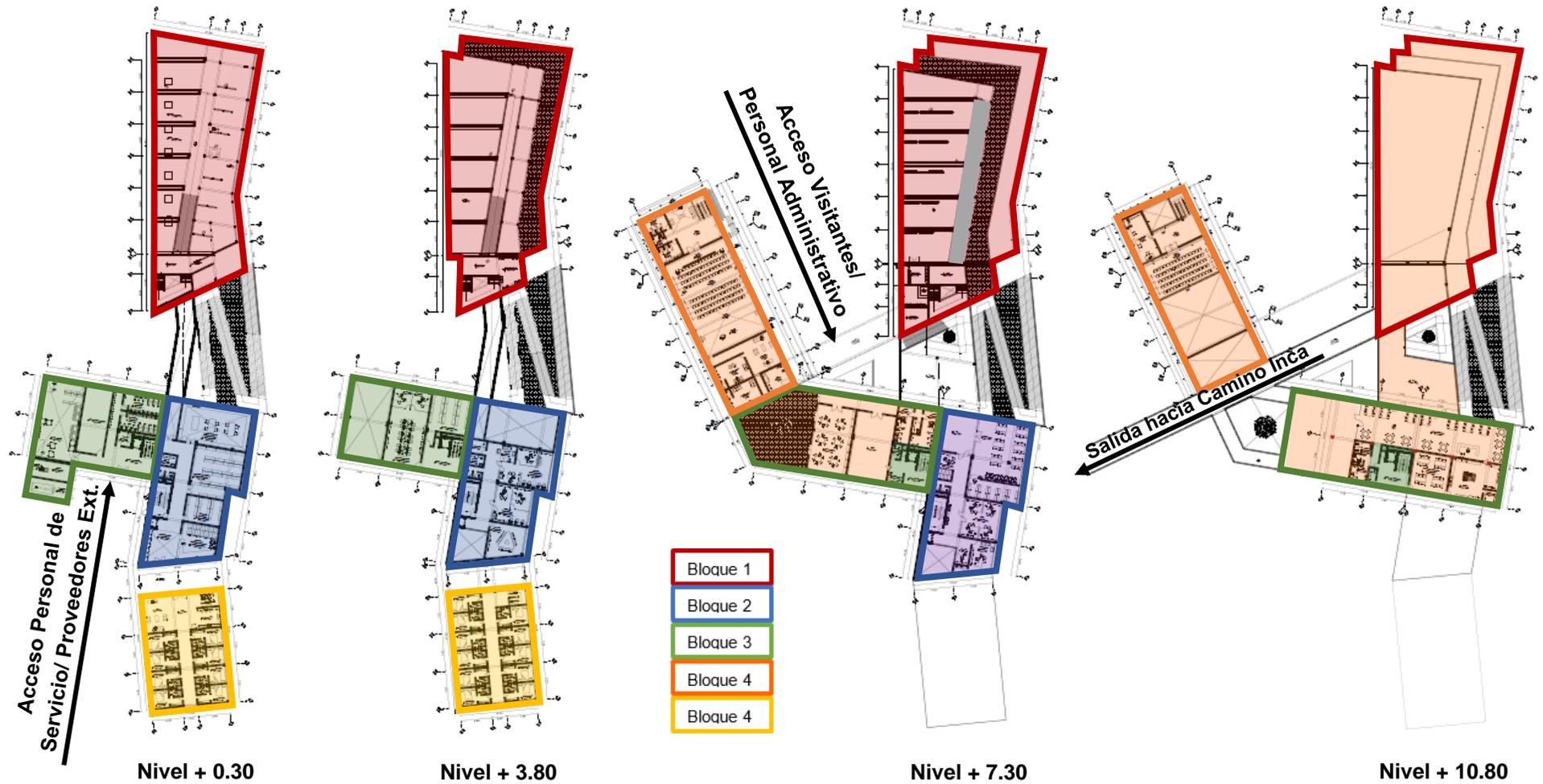


GRÁFICO N°29: Bloques y Zonas del Centro de Interpretación e Investigación Aypate



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describirán detalladamente los recorridos funcionales de cada uno de los tipos de usuarios identificados en el Proyecto Centro de Interpretación e Investigación Aypate: Visitantes, Personal Técnico, Personal Administrativo y Personal de Servicio/Proveedores Externos.

GRÁFICO N°30: Flujograma de Visitantes



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°32: Recorrido Detallado de Visitantes

N°	Actividad
1	Acceder al Centro de Interpretación e Investigación Aypate por la Plaza Principal (Nivel de Acceso Visitantes +7.30)
2	Ingresar a la Zona de Exposición: Recepción y luego Sala 1 (Nivel + 7.30)
3	Descender por la rampa hacia la Sala 2 (Nivel + 3.80)
4	Realizar recorrido de la Sala 2 (Nivel + 3.80)
5	Descender por la rampa hacia la Sala Arqueológica (Nivel + 0.30)
6	Realizar recorrido de la Sala Arqueológica (Nivel + 0.30)
7	Salir hacia Cimientos Incas (Nivel + 0.00)
8	Subir por la rampa exterior hacia Hall (Nivel + 7.30)
9	Ir a Servicios Complementarios: Servicios Higiénicos, Biblioteca, SUM, Sala Lúdica, Patio Lúdico, Tópico y/o Auditorio (Nivel + 7.30)
10	Subir por la rampa hacia demás Servicios Complementarios (Nivel + 10.80)
11	Recorrer Servicios Complementarios: Mirador, Restaurante y/o Patios (Nivel + 10.80)
12	Recorrer puente que lleva hacia el inicio del Camino Inca; después de una hora de caminata, se llega a las Ruinas Incas.

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°31: Recorrido Detallado de Visitantes

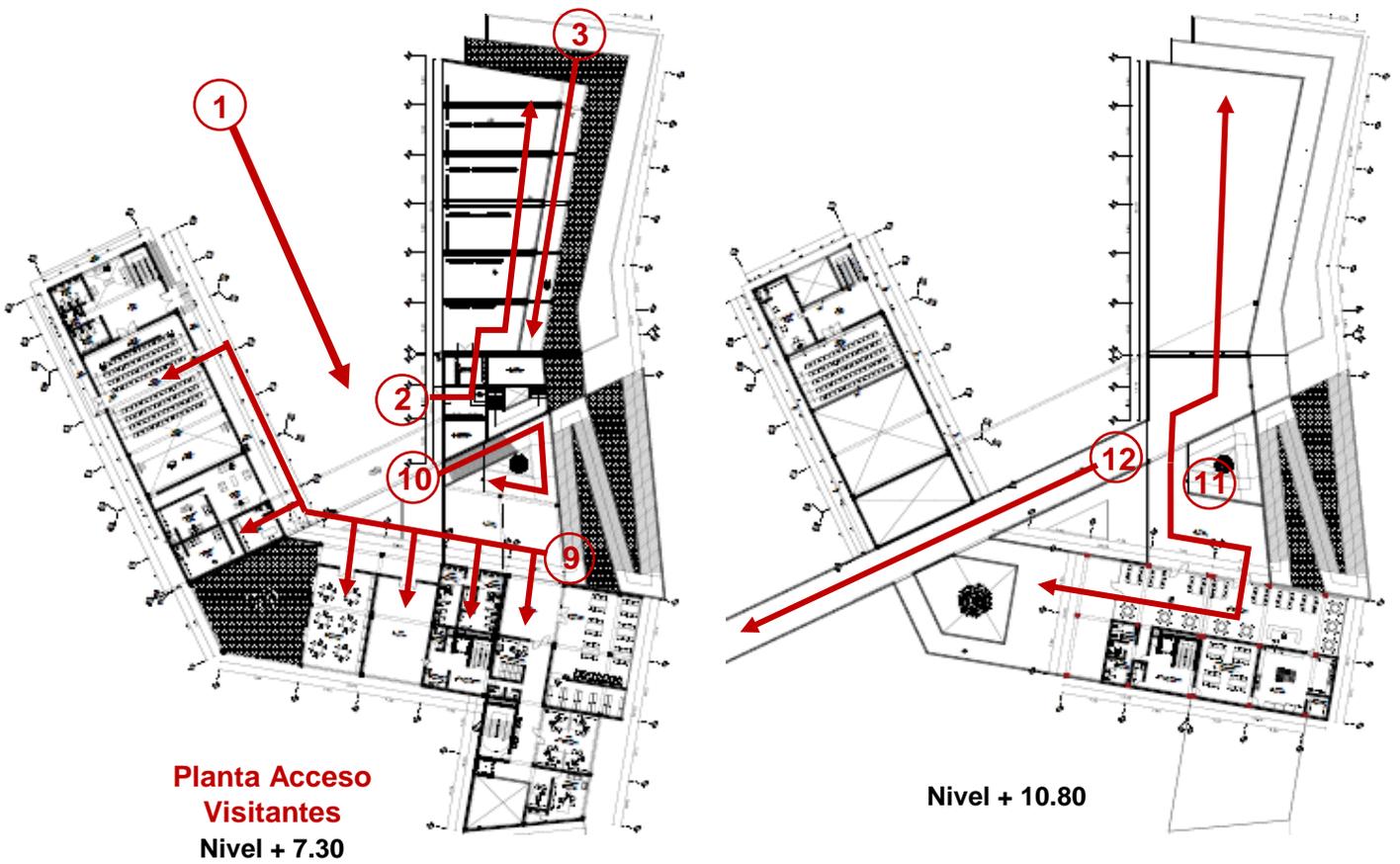


GRÁFICO N°32: Flujograma de Personal Técnico y Objetos Arqueológicos



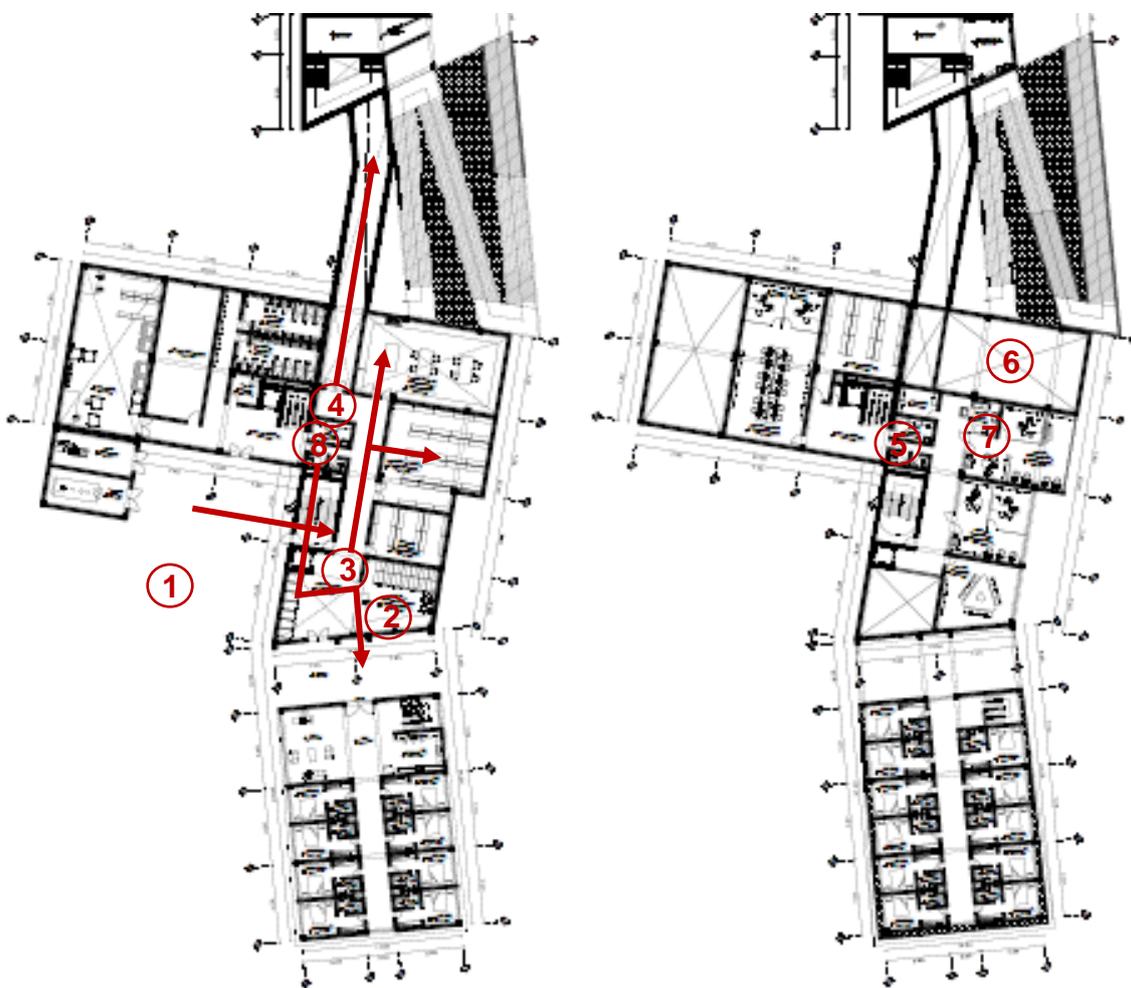
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°33: Recorrido de Personal Técnico y Objetos Arqueológicos

N°	Actividad
1	Los Bienes Arqueológicos obtenidos del trabajo de campo son ingresados al Área de Carga y Descarga del Centro de Investigación (Nivel + 0.30)
2	Se realiza el Control y Registro de Bienes Arqueológicos (Nivel + 0.30)
3	Según su estado de conservación, son llevados primero al Depósito de Bienes Arqueológicos o al Laboratorio de Conservación y Restauración (Nivel + 0.30)
4	Después de ser realizados los procesos necesarios de Conservación, Restauración, los Bienes Arqueológicos con condición de museables son llevados a la Sala Arqueológica; los demás son guardados en el Depósito de Bienes Arqueológicos para futuras investigaciones (Nivel + 0.30)
5	Mediante el núcleo de Circulación Vertical (escalera y/o ascensor) se accede al Segundo Nivel del Centro de Investigación (Nivel + 3.80)
6	Con la información obtenida en el Laboratorio de Conservación y Restauración, se realizan las labores de Investigación en el Área del Componente correspondiente (Nivel + 3.80)
7	Se realizan las labores correspondientes al Área del Componente Sociocultural (Nivel + 3.80)
8	Al terminar la jornada de trabajo, el Personal Técnico se retira hacia la Residencia de Investigadores para descansar.

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°33: Recorrido de Personal Técnico y Objetos Arqueológicos



Fuente: Elaboración propia.

5. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

CUADRO N°34: Programación Arquitectónica del Centro de Interpretación e Investigación Aypate

ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	AFORO	INDICE DE USO	ÁREA OCUPADA (m2)		SUB TOTAL (m2)	OBSERVACIÓN
						ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA		
RECEPCIÓN	Oficina de Control Policial	1	Controlar la seguridad	1	9.5	9.50	-	9.50	Indice - RNE
	Boletería	1	Vender tickets de ingreso	1	9.5	9.50	-	9.50	Indice - RNE
	SS.HH. Mujeres	1	Aseo personal	1	N°de aparatos sanitarios	3.00	-	3.00	Indice - Ficha Antropométrica
	SS.HH. Hombres	1	Aseo personal	1	N°de aparatos sanitarios	3.00	-	3.00	Indice - Ficha Antropométrica
	SS.HH. Discapacitados	1	Aseo personal	1	4	4.00	-	4.00	Indice - Ficha Antropométrica
	Cuarto de Limpieza	1	Guardar utensilios de limpieza y mantenimiento	1	2	2.00	-	2.00	Indice - Ficha Antropométrica
	SUBTOTAL						31.00		
Circulación y muros (30%)						9.30		40.30	
ADMINISTRACIÓN	Dirección General	1	Dirigir el Centro de Interpretación e Investigación Aypate	2	9.5	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Secretaría	1	Actividades de oficina	2	9.5	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Sala de Espera	1	Esperar a ser atendidos	6	2.4	14.40	-	14.40	Indice - RNE
	Área de Administración y Contabilidad	1	Realizar funciones administrativas y contables	2	9.5	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Área de Recursos Humanos	1	Gestión de salarios, prestaciones y beneficios	2	9.5	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Área de Marketing y Relaciones Públicas	1	Generar un mejor mercado	2	9.5	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Área de asesoría jurídica	1	Prestar asesoramiento de carácter jurídico	2	9.5	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Sala de Reuniones	1	Coordinación	12	1	12.00	-	12.00	Indice - RNE
	Cuarto de Limpieza	1	Guardar utensilios de limpieza y mantenimiento	1	2	2.00	-	2.00	Indice - Ficha antropométrica
	SS.HH. Mujeres	1	Aseo personal	1	N°de aparatos sanitarios	3.00	-	3.00	Indice - RNE
	SS.HH. Hombres	1	Aseo personal	1	N°de aparatos sanitarios	3.00	-	3.00	Indice - RNE
SUBTOTAL						148.40	-		
Circulación y muros (30%)						44.52		192.92	

EXPOSICIÓN	Recepción	1	Esperar a ser atendidos	20	2.4	48.00	-	48.00	Indice - RNE
	Cosigna	1	Guardar objetos personales de visitantes	3	9.5	28.50	-	28.50	Indice - RNE
	Hall	3	Distribuir hacia las circulaciones	20	1.4	84.00	-	84.00	Indice - RNE
	Sala de Estar	3	Descansar para continuar con el recorrido	15	2.4	108.00	-	108.00	Indice - RNE
	Sala de Exposición 1	1	Exhibir maqueta del Centro de interpretación e investigación	120	3	360.00	-	360.00	Indice - RNE
	Sala de Exposición 2	1	Exposición del medio geográfico	120	3	360.00	-	360.00	Indice - RNE
	Sala Arqueologica	1	Difundir tradiciones, costumbres y cultura	120	3	360.00	-	360.00	Indice - RNE
	SUBTOTAL						1348.50	-	1887.90
Circulación y muros (40%)						539.40			
CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN	Área de Carga y Descarga	1	Cargar y descargar bienes arqueológicos	4	15	60.00	-	60.00	Indice - Ficha antropométrica
	Depósito de Herramientas y Equipos	1	Almacenar herramientas y equipos	2	Por mobiliario	40.00	-	40.00	Indice - Ficha antropométrica
	Depósito de Bienes Arqueológicos	1	Preservar bienes arqueológicos	2	Por mobiliario	90.00	-	90.00	Indice - Ficha antropométrica
	Laboratorio de Conservación y Restauración	1	Realizar procesos de conservación preventiva y restauración	8	15	120.00	-	120.00	Indice - Ficha antropométrica
	SS.HH. Mujeres	2	Aseo personal	1	3	6.00	-	6.00	Indice - Ficha antropométrica
	SS.HH. Hombres	2	Aseo personal	1	3	6.00	-	6.00	Indice - Ficha antropométrica
	Cuarto de Limpieza	2	Guardar utensilios de limpieza y mantenimiento	1	2	4.00	-	4.00	Indice - Ficha antropométrica
	Área del Componente de Investigación	1	Investigar los bienes arqueológicos encontrados	8	9.5	76.00	-	76.00	Indice - RNE
	Área del Componente Sociocultural	1	Desarrollar actividades con las comunidades aledañas	6	9.5	57.00	-	57.00	Indice - RNE
	Sala de estar	1	Descansar	4	2.4	9.60	-	9.60	Indice - RNE
	Depósito	1	Almacenar materiales de oficina	2	4.5	9.00	-	9.00	Indice - Ficha antropométrica
	Sala de Reuniones	1	Coordinación	12	1	12.00	-	12.00	Indice - RNE
	SUBTOTAL						489.60	-	660.96
Circulación y muros (35%)						171.36			

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Biblioteca	1	Aprender nuevos conocimientos	40	4.6	184.00	-	184.00	Indice - RNE
	SS.HH. Hombres	1	Aseo personal	8	5	40.00	-	40.00	Indice - Ficha antropométrica
	SS.HH. Mujeres	1	Aseo personal	4	5	20.00	-	20.00	Indice - Ficha antropométrica
	Cuarto de Limpieza	2	Guardar utensilios de limpieza y mantenimiento	1	2	4.00	-	4.00	Indice - Ficha antropométrica
	Sala Lúdica	1	Actividades para niños	36	2.5	90.00	-	90.00	Indice - Ficha antropométrica
	SUM	1	Realizar eventos	80	1	80.00	-	80.00	Indice - RNE
	Tópico	1	Brindar primeros auxilios	9.5	2	19.00	-	19.00	Indice - RNE
	Auditorio	1	Realizar conferencias, eventos, ponencias, etc.	120	N° de butacas	240.00	-	240.00	Indice - RNE
	Camerinos	2	Preparacion para escenario	4	4	32.00	-	32.00	Indice - RNE
	Foyer	1	Antesala al Auditorio	40	1	40.00	-	40.00	Indice - RNE
	SS.HH. Hombres	2	Aseo personal	4	5	40.00	-	40.00	Indice - Ficha antropométrica
	SS.HH. Mujeres	2	Aseo personal	2	5	20.00	-	20.00	Indice - Ficha antropométrica
	Cafetería (Cocina)	1	Preparar alimentos	4	10	40.00	-	40.00	Indice - RNE
	Cafetería (área de comensales)	1	Servir alimentos	40	1.5	60.00	-	60.00	Indice - RNE
	SUBTOTAL						909.00	-	1272.60
Circulación y muros (40%)						363.60			
SERVICIOS GENERALES	Hall de Servicio	4	Distribuir hacia las circulaciones	10	1.4	56.00	-	56.00	Indice - RNE
	Cuarto de Basura	4	Almacenar residuos	1	8	32.00	-	32.00	Indice - RNE
	Vestidores Mujeres	1	Aseo personal de servicio	8	3	24.00	-	24.00	Indice - Ficha antropométrica
	Vestidores Hombres	1	Aseo personal de servicio	8	3	24.00	-	24.00	Indice - Ficha antropométrica
	Banco de Baterías Solares	1	Almacenar baterías solares	1	Por mobiliario	60.00	-	60.00	Indice - Ficha antropométrica
	Lavandería	1	Limpieza de prendas	6	18	108.00	-	108.00	Indice - Ficha antropométrica
	Grupo electrógeno	1	Generar energía eléctrica	1	Según maquina	25.00	-	25.00	Indice - Ficha antropométrica
	Cuarto de calderas	1	Generar calor	1	Según maquina	25.00	-	25.00	Indice - Ficha antropométrica
	Almacen General	1	Guardar equipos y materiales	2	Por mobiliario	50.00	-	50.00	Indice - RNE
	Area de Control y Automatización	1	Controlar los dispositivos	8	9.5	76.00	-	76.00	
	Cuarto de Limpieza	2	Guardar utensilios de limpieza y mantenimiento	1	2	4.00	-	4.00	Indice - Ficha antropométrica
	SUBTOTAL						484.00	-	629.2
Circulación y muros (30%)						145.2			

RESIDENCIA	Sala de estar	1	Entretimiento	10	2.4	24.00	-	24.00	Indice - RNE
	Kitchenette	1	Cocinar	6	9.3	55.80	-	55.80	Indice - RNE
	Habitaciones + SS.HH.	18	Descansar	1	Por mobiliario	380.00	-	380.00	Indice - Ficha antropométrica
	Cuarto de Limpieza	1	Guardar utensilios de limpieza y mantenimiento	1	2	2.00	-	2.00	Indice - Ficha antropométrica
	SUBTOTAL						461.80	-	600.34
Circulacion y muros (30%)						138.54			
EXTERIORES	Estacionamiento Público	1	Estacionar vehiculos de visitantes	20	16	-	16.00	16.00	Indice - RNE
	Plaza Principal	1	Interaccion de visitantes	800	1.5	-	1279.00	1279.00	Indice - RNE
	Rampas Exteriores	1	Circulacion de visitantes	-	-	-	378.10	378.10	-
	Mirador	1	Observar contexto natural	400	1.5	-	650.80	650.80	Indice - RNE
	Estacionamiento Privado	1	Estacionar vehiculos de personal tecnico y de servicio	3	16	-	48.00	48.00	Indice - RNE
	SUBTOTAL						-	2371.90	2846.28
Circulacion y muros (20%)						474.38			

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°35: Área Total por Zona del Centro de Interpretación e Investigación Aypate

ZONA	AREA TECHADA	AREA NO TECHADA
ZONA DE RECEPCIÓN	40.30	-
ZONA DE ADMINISTRACIÓN	192.92	-
ZONA DE EXPOSICION	1887.90	-
ZONA DE CONSERVACION, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN	660.96	-
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	1272.60	-
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	629.20	-
ZONA DE RESIDENCIA	600.34	-
EXTERIORES		2846.28
TOTAL (m2)	5284.22	2846.28
TOTAL AREA CONSTRUIDA (m2)	8130.50	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

1. GENERALIDADES

El presente capítulo contiene los criterios de diseño bajo los cuales se ha elaborado la propuesta estructural del Proyecto “Centro de Interpretación e Investigación Aypate”; el cual se ha dividido, tanto por su tipología funcional como por su planteamiento estructural, en los siguientes bloques:

- **Bloque 1:** Zona de Exposición
- **Bloque 2:** Zona de Conservación, Restauración e Investigación, Zona de Administración.
- **Bloque 3:** Zona de Servicios Generales, Zona de Servicios Complementarios.
- **Bloque 4:** Zona de Servicios Complementarios
- **Bloque 5:** Zona de Residencia

2. MARCO NORMATIVO

Para el planteamiento y desarrollo de la propuesta estructural, se han considerado las siguientes Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- **Norma E.020:** Cargas
- **Norma E.030:** Diseño Sismoresistente
- **Norma E.060:** Concreto Armado
- **Norma E.090:** Estructuras Metálicas

3. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL

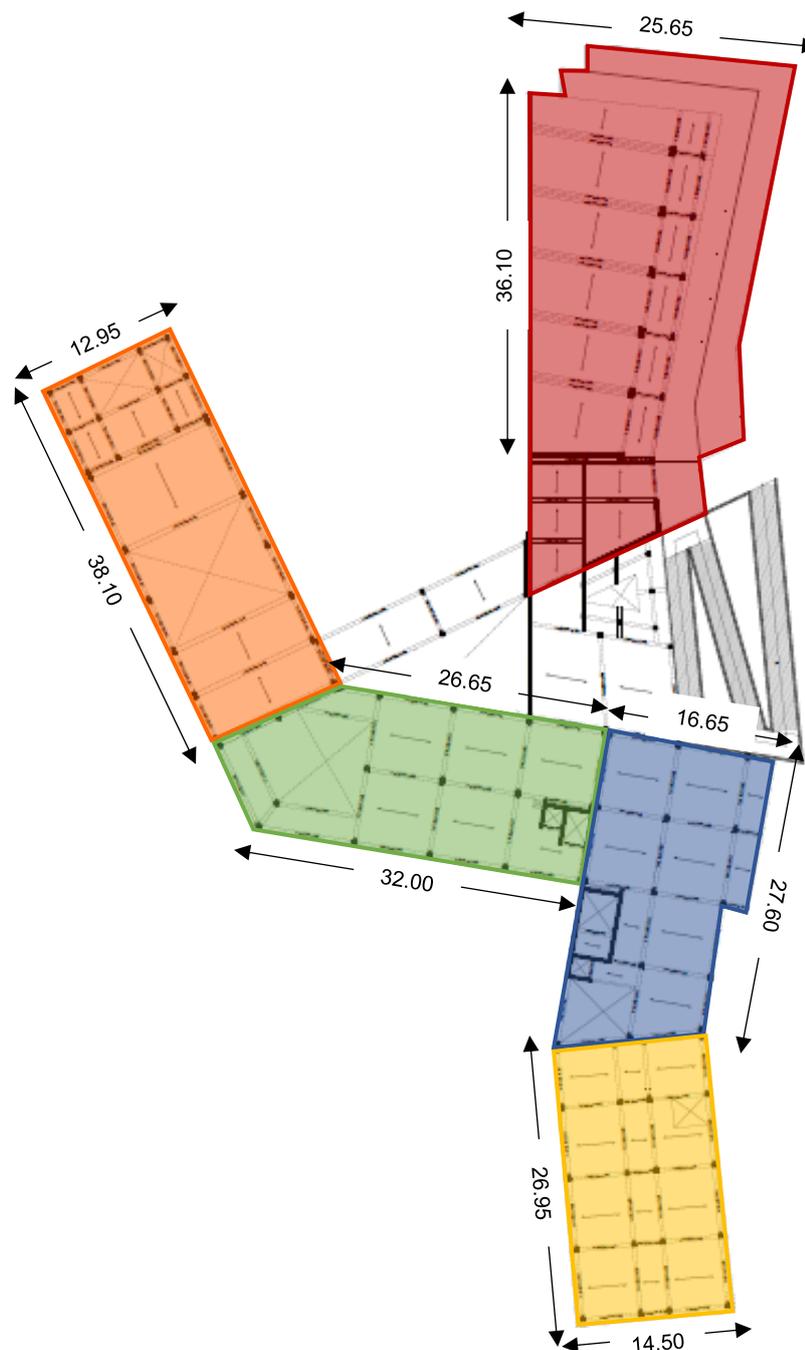
Al localizarse el proyecto en la Zona 4, según la Zonificación de la Norma E.030: Diseño Sismoresistente y, asimismo, por su tipología funcional, se ha considerado utilizar los siguientes sistemas estructurales:

- **Bloque 1:** Aporticado (columnas y vigas de concreto armado, losa aligerada), muros de contención y placas en el sentido Y-Y. (3 pisos)
- **Bloque 2:** Aporticado (columnas y vigas de concreto armado, losa aligerada), muros de contención y placas en el sentido X-X. (4 pisos)
- **Bloque 3:** Aporticado (columnas y vigas de concreto armado, losa aligerada), muros de contención y placas en el sentido X-X. (4 pisos)

- **Bloque 4:** Mixto (columnas de concreto armado, vigas de acero, losa con placa colaborante) en el sentido Y-Y. (2 pisos)
- **Bloque 5:** Aporticado (columnas y vigas de concreto armado, losa aligerada) en el sentido X-X. (2 pisos)

Debido a las medidas (largo, ancho y altura) de cada uno de los bloques, se ha considerado separarlos mediante juntas sísmicas de 4 y 3 pulgadas.

GRÁFICO N°34: Bloques del Centro de Interpretación e Investigación Aypate



Fuente: Elaboración propia.

La configuración estructural planteada controla adecuadamente los desplazamientos laterales estipulados y proporciona rigidez a la estructura en ambas direcciones.

Según la Tabla N°5 de Categoría de las Edificaciones de la Norma E.030: Diseño Sismoresistente, el proyecto pertenece a la Categoría B, como Edificación Importante, cuyo factor “U” es 1,3.

4. PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

4.1 LOSAS

Debido a la configuración estructural, se planteó losas aligeradas de concreto armado en un solo sentido (X-X), para los **Bloques 2, 3 y 5**, cuyo peralte se determinó a partir de la siguiente formula:

$$h \geq L/25$$

4.1.2 BLOQUE 2

CUADRO N°36: Predimensionamiento Losas Bloque 2

Piso	Sentido del aligerado	Ejes Principales	Ejes Secundarios	L (m)	h>L/25
1	X - X	Entre 1 y 2	Entre E' y F	6.65	0.27
	X - X	Entre 1 y 2	Entre F y G	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 2	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre E' y F	1.90	0.08
	X - X	Entre 2 y 3	Entre F y G	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre G y H	6.60	0.26
2	X - X	Entre 1 y 2	Entre E' y F	6.65	0.27
	X - X	Entre 1 y 2	Entre F y G	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 2	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 2	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre E' y F	1.90	0.08
	X - X	Entre 2 y 3	Entre F y G	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre H y I	6.60	0.26
3	X - X	Entre 1 y 2	Entre E' y F	6.65	0.27
	X - X	Entre 1 y 2	Entre F y G	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 2	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 2	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre E' y F	1.90	0.08
	X - X	Entre 2 y 3	Entre F y G	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre H y I	6.60	0.26

4	X - X	Entre 1 y 2	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 2	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre H y I	6.60	0.26

Fuente: Elaboración propia.

El **CUADRO N°36**, muestra los diferentes peraltes obtenidos, los cuales varían entre los 8 y 27 cm., por lo tanto, se consideró que el peralte de las losas del Bloque 2 sea de **25 cm.**

4.1.3 BLOQUE 3

CUADRO N°37: Predimensionamiento Losas Bloque 3

Piso	Sentido del aligerado	Ejes Principales	Ejes Secundarios	L (m)	h>L/25
1	X - X	Entre 3' y 4	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 3' y 4	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre H y I	6.60	0.26
2	X - X	Entre 3' y 4	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 3' y 4	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 5 y 6	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 5 y 6	Entre H y I	6.60	0.26
3	X - X	Entre 3' y 4	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 3' y 4	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 5 y 6	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 5 y 6	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 6 y 7	Entre G y H	2.20	0.09
	X - X	Entre 6 y 7	Entre H y I	2.20	0.09
	X - X	Entre 7 y 8	Entre G y H	2.20	0.09
4	X - X	Entre 3' y 4	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 3' y 4	Entre H y I	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre G y H	6.60	0.26
	X - X	Entre 4 y 5	Entre H y I	6.60	0.26

Fuente: Elaboración propia.

El **CUADRO N°37**, muestra los diferentes peraltes obtenidos, los cuales varían entre los 9 y 26 cm., por lo tanto, se consideró que el peralte de las losas del Bloque 3 sea de **25 cm.**

4.1.4 BLOQUE 5

CUADRO N°38: Predimensionamiento Losas Bloque 5

Piso	Sentido del aligerado	Ejes Principales	Ejes Secundarios	L (m)	$h > L/25$
1	X - X	Entre 1 y 1'	Entre A y B	6.55	0.26
	X - X	Entre 1 y 1'	Entre B y C	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 1'	Entre C y D	6.60	0.26
	X - X	Entre 1' y 2	Entre A y B	6.55	0.26
	X - X	Entre 1' y 2	Entre B y C	6.60	0.26
	X - X	Entre 1' y 2	Entre C y D	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre A y B	6.55	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre B y C	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre C y D	6.60	0.26
2	X - X	Entre 1 y 1'	Entre A y B	6.55	0.26
	X - X	Entre 1 y 1'	Entre B y C	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 1'	Entre C y D	6.60	0.26
	X - X	Entre 1 y 1'	Entre D y E	5.50	0.22
	X - X	Entre 1' y 2	Entre A y B	6.55	0.26
	X - X	Entre 1' y 2	Entre B y C	6.60	0.26
	X - X	Entre 1' y 2	Entre C y D	6.60	0.26
	X - X	Entre 1' y 2	Entre D y E	5.50	0.22
	X - X	Entre 2 y 3	Entre A y B	6.55	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre B y C	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre C y D	6.60	0.26
	X - X	Entre 2 y 3	Entre D y E	5.50	0.22

Fuente: Elaboración propia.

El **CUADRO N°38**, muestra los diferentes peraltes obtenidos, los cuales varían entre los 9 y 26 cm., por lo tanto, se consideró que el peralte de las losas del Bloque 3 sea de **25 cm.**

4.2 VIGAS

El peralte y el ancho de las vigas de los **Bloques 1, 2, 3 y 5**, se determinaron a partir de las siguientes fórmulas, respectivamente:

$$h \geq \frac{L}{12}$$

$$0.3h \leq b \leq 0.5h$$

4.2.1 BLOQUE 1

CUADRO N°39: Predimensionamiento Vigas Principales Bloque 1

Piso	Funcion	Eje Principal	Ejes Secundarios	L (m)	h (m)		b (m)	
					L/12	0.3h	0.5h	
	Principal	J	Entre 1' y 2	4.45	0.37	0.11	0.19	
	Principal	K	Entre 2 y 3'	6.70	0.56	0.17	0.28	
	Principal	L	Entre 1' y 2	4.20	0.35	0.11	0.18	
	Principal	L	Entre 2 y 3'	6.40	0.53	0.16	0.27	
	Principal	L'	Entre 1 y 1'	4.50	0.38	0.11	0.19	
	Principal	L'	Entre 1' y 2	4.25	0.35	0.11	0.18	
	Principal	L'	Entre 2 y 3	2.70	0.23	0.07	0.11	
	Principal	L'	Entre 3 y 3'	3.30	0.28	0.08	0.14	
	Principal	M	Entre 1 y 2	7.40	0.62	0.19	0.31	
	Principal	M	Entre 3 y 3'	4.40	0.37	0.11	0.18	
	Principal	N	Entre 1 y 2	5.90	0.49	0.15	0.25	
	Principal	N	Entre 3 y 3'	5.40	0.45	0.14	0.23	
	Principal	O	Entre 1 y 2	5.90	0.49	0.15	0.25	
	Principal	O	Entre 3 y 3'	6.45	0.54	0.16	0.27	
	Principal	P	Entre 1 y 2	5.90	0.49	0.15	0.25	
	Principal	P	Entre 3 y 3'	7.45	0.62	0.19	0.31	
	Principal	Q	Entre 1 y 2	5.90	0.49	0.15	0.25	
	Principal	Q	Entre 2 y 3	2.60	0.22	0.07	0.11	
	Principal	Q	Entre 3 y 3'	8.45	0.70	0.21	0.35	
	Principal	R	Entre 1 y 2	5.90	0.49	0.15	0.25	
	Principal	R	Entre 2 y 3	2.60	0.22	0.07	0.11	
	Principal	R	Entre 3 y 3'	9.40	0.78	0.24	0.39	

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró que las **vigas principales** de los pisos 1, 2 y 3, que van entre los **Ejes 3-3', 3-4' y 3-4**, respectivamente, funcionen como vigas en “U”, ya que la luz entre estos ejes va aumentando en cada piso y, por ende, su peralte también; por lo tanto, para no tener peraltes tan altos, se consideró utilizar este tipo de viga en “U”, en el que el peralte obtenido se divide entre dos para repartirlo en dos “brazos”.

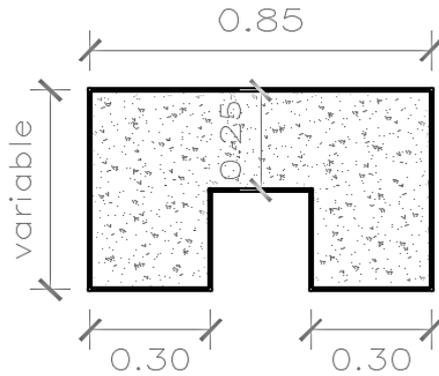


Imagen N°16: Sección viga en “U”. Elaboración

Cada “brazo” de la viga tiene un ancho de 30 cm. y un peralte variable, de acuerdo a los obtenidos en el **CUADRO N°38**, los cuales son divididos entre 2.

Asimismo, todas las demás vigas principales de los pisos 1, 2 y 3, tienen un ancho de 40 cm. por un peralte de 50 cm.

CUADRO N°40: Predimensionamiento Vigas Secundarias Bloque 1

1	Secundaria	1	Entre L' y M	2.40	0.20	0.06	0.10
	Secundaria	1	Entre M y N	5.70	0.48	0.14	0.24
	Secundaria	1	Entre N y O	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1	Entre O y P	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1	Entre P y Q	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1	Entre Q y R	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1'	Entre J y L	4.45	0.37	0.11	0.19
	Secundaria	1'	Entre L' y M	5.05	0.42	0.13	0.21
	Secundaria	1'	Entre M y N	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1'	Entre N y O	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1'	Entre O y P	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	1'	Entre P y Q	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	2	Entre J y L	3.35	0.28	0.08	0.14
	Secundaria	2	Entre L' y M	5.65	0.47	0.14	0.24
	Secundaria	2	Entre M y N	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	2	Entre N y O	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	2	Entre O y P	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	2	Entre P y Q	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	2	Entre Q y R	5.60	0.47	0.14	0.23
	Secundaria	3	Entre L' y M	5.45	0.45	0.14	0.23
	Secundaria	3	Entre M y N	5.15	0.43	0.13	0.21
	Secundaria	3	Entre N y O	5.15	0.43	0.13	0.21
	Secundaria	3	Entre O y P	5.15	0.43	0.13	0.21
	Secundaria	3	Entre P y Q	5.15	0.43	0.13	0.21
Secundaria	3	Entre Q y R	4.95	0.41	0.12	0.21	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el **CUADRO N°40**, en todos los pisos, las vigas secundarias del **Eje 3** tienen un ancho de 25 cm. por un peralte de 50 cm.; y las de los **Ejes 1,1',2**, un ancho de 30 cm. por un peralte de 50 cm.

4.2.2 BLOQUE 2

CUADRO N°41: Predimensionamiento Vigas Bloque 2

Piso	Funcion	Eje Principal	Ejes Secundarios	L (m)	h (m)		b (m)	
					L/12	0.3h	0.5h	
1	Principal	1	Entre E' y F	5.05	0.42	0.13	0.21	
	Principal	1	Entre F y G	6.90	0.58	0.17	0.29	
	Principal	1	Entre G y H	6.85	0.57	0.17	0.29	
	Principal	2	Entre E' y F	6.75	0.56	0.17	0.28	
	Principal	2	Entre F y G	6.90	0.58	0.17	0.29	
	Principal	2	Entre G y H	6.85	0.57	0.17	0.29	
	Principal	3	Entre E' y F	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	3	Entre G y H	6.85	0.57	0.17	0.29	
	Principal	3	Entre H y I	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Secundaria	E'	Entre 1 y 2	6.55	0.55	0.16	0.27	
	Secundaria	E'	Entre 2 y 3	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Secundaria	F	Entre 1 y 2	6.40	0.53	0.16	0.27	
	Secundaria	F	Entre 2 y 3	2.80	0.23	0.07	0.12	
	Secundaria	G	Entre 1 y 2	6.40	0.53	0.16	0.27	
	Secundaria	G	Entre 2 y 3	6.40	0.53	0.16	0.27	
	Secundaria	H	Entre 1 y 2	6.40	0.53	0.16	0.27	
	Secundaria	H	Entre 2 y 3	6.40	0.53	0.16	0.27	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el **CUADRO N°41**, en todos los pisos, las **vigas principales** tienen un ancho de 40 cm. por un peralte de 60 cm.; y las **vigas secundarias**, un ancho de 35 cm. por un peralte de 55 cm.

4.2.3 BLOQUE 3

CUADRO N°42: Predimensionamiento Vigas Bloque 3

Piso	Funcion	Eje Principal	Ejes Secundarios	L (m)	h (m)		b (m)	
					L/12	0.3h	0.5h	
1	Principal	3'	Entre G y H	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	3'	Entre H y I	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	4	Entre G y H	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	4	Entre H y I	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	5	Entre G y H	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	5	Entre H y I	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	6	Entre G y H	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Principal	6	Entre H y I	7.00	0.58	0.18	0.29	
	Secundaria	G	Entre 3' y 4	6.70	0.56	0.17	0.28	
	Secundaria	G	Entre 4 y 5	6.70	0.56	0.17	0.28	
	Secundaria	G	Entre 5 y 6	6.70	0.56	0.17	0.28	
	Secundaria	H	Entre 3' y 4	6.70	0.56	0.17	0.28	
	Secundaria	H	Entre 4 y 5	6.70	0.56	0.17	0.28	
	Secundaria	H	Entre 5 y 6	6.70	0.56	0.17	0.28	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el **CUADRO N°42**, en todos los pisos, las **vigas principales** tienen un ancho de 40 cm. por un peralte de 60 cm.; y las **vigas secundarias**, un ancho de 35 cm. por un peralte de 55 cm.

4.2.4 BLOQUE 4

En este bloque, al poseer un Sistema Estructural Mixto, es decir, compuesto por columnas de concreto armado, vigas de acero, losa con placa colaborante, se obtuvo el peralte de las vigas en H a partir de la siguiente fórmula:

$$h \geq L/17$$

CUADRO N°43: Predimensionamiento Vigas Bloque 4

Piso	Funcion	Eje Principal	Ejes Secundarios	L (m)	h (m)		b (m)	
					L/17	0.3h	0.5h	
1	Principal	8'	Entre G y I	12.15	0.71	0.21	0.36	
	Principal	9	Entre G y I	12.15	0.71	0.21	0.36	
	Principal	10	Entre G y I	12.15	0.71	0.21	0.36	
	Principal	11	Entre G y I	12.15	0.71	0.21	0.36	
	Principal	12	Entre G y I	12.15	0.71	0.21	0.36	
	Principal	13	Entre G y I	12.15	0.71	0.21	0.36	
	Secundaria	G	Entre 8' y 9	4.30	0.25	0.08	0.13	
	Secundaria	G	Entre 9 y 10	4.30	0.25	0.08	0.13	
	Secundaria	G	Entre 10 y 11	5.00	0.29	0.09	0.15	
	Secundaria	G	Entre 11 y 12	5.00	0.29	0.09	0.15	
	Secundaria	G	Entre 12 y 13	7.50	0.44	0.13	0.22	
	Secundaria	I	Entre 8' y 9	4.30	0.25	0.08	0.13	
	Secundaria	I	Entre 9 y 10	4.30	0.25	0.08	0.13	
	Secundaria	I	Entre 10 y 11	5.00	0.29	0.09	0.15	
	Secundaria	I	Entre 11 y 12	5.00	0.29	0.09	0.15	
	Secundaria	I	Entre 12 y 13	7.50	0.44	0.13	0.22	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el **CUADRO N°43**, en los dos pisos, las **vigas principales** tienen un ancho de 50 cm. por un peralte de 70 cm.; y las **vigas secundarias**, un ancho de 30 cm. por un peralte de 45 cm.

4.2.5 BLOQUE 5

CUADRO N°44: Predimensionamiento Vigas Bloque 5

Piso	Funcion	Eje Principal	Ejes Secundarios	L (m)	h (m)		b (m)	
					L/12	0.3h	0.5h	
1	Principal	1	Entre A y B	6.55	0.55	0.16	0.27	
	Principal	1	Entre B y C	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	1	Entre C y D	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	1	Entre D y E	5.50	0.46	0.14	0.23	
	Principal	1'	Entre A y B	6.55	0.55	0.16	0.27	
	Principal	1'	Entre B y C	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	1'	Entre C y D	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	2	Entre A y B	6.55	0.55	0.16	0.27	
	Principal	2	Entre B y C	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	2	Entre C y D	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	3	Entre A y B	6.55	0.55	0.16	0.27	
	Principal	3	Entre B y C	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	3	Entre C y D	6.60	0.55	0.17	0.28	
	Principal	3	Entre D y E	5.50	0.46	0.14	0.23	

1	Secundaria	A	Entre 1 y 1'	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	A	Entre 1' y 2	2.50	0.21	0.06	0.10
	Secundaria	A	Entre 2 y 3	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	B	Entre 1 y 1'	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	B	Entre 1' y 2	2.50	0.21	0.06	0.10
	Secundaria	B	Entre 2 y 3	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	C	Entre 1 y 1'	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	C	Entre 1' y 2	2.50	0.21	0.06	0.10
	Secundaria	C	Entre 2 y 3	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	D	Entre 1 y 1'	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	D	Entre 1' y 2	2.50	0.21	0.06	0.10
	Secundaria	D	Entre 2 y 3	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	E	Entre 1 y 1'	5.30	0.44	0.13	0.22
	Secundaria	E	Entre 1' y 2	2.50	0.21	0.06	0.10
	Secundaria	E	Entre 2 y 3	5.30	0.44	0.13	0.22

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el **CUADRO N°44**, en los dos pisos, las **vigas principales** tienen un ancho de 35 cm. por un peralte de 55 cm.; y las **vigas secundarias** entre los Ejes 1'-2, tienen un ancho de 30 cm. por un peralte de 25 cm, y entre los Ejes 1-1' y 2-3, un ancho de 30 cm. por un peralte de 45 cm.

4.3 COLUMNAS

- **Columnas Interiores:** se predimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 f'c$.

$$\text{Área de la columna} \geq \frac{P_{\text{servicio}}}{0.45 f'c}$$

$$P = \# \text{ de pisos} \times \text{área tributaria} \times \text{carga unitaria}$$

- **Columnas Exteriores:** se predimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.35 f'c$.

$$A \geq \frac{P_{\text{servicio}}}{0.35 f'c}$$

$$P = \# \text{ de pisos} \times \text{área tributaria} \times \text{carga unitaria}$$

4.3.1 BLOQUE 1

CUADRO N°45: Predimensionamiento Columnas Bloque 1

Piso	Columna	Ubicación	P. Servicio			fa	f'c (kg/cm2)	Área (cm2)
			# Pisos	Area Tributaria (m2)	C.U (kg/m2)			
1	1L'	Externa	3	7.43	1300	0.35	210	394.24
	1M	Externa	3	21.07	1300	0.35	210	1118.00
	1N	Externa	3	17.79	1300	0.35	210	943.96
	1O	Externa	3	16.79	1300	0.35	210	890.90
	1P	Externa	3	16.73	1300	0.35	210	887.71
	1Q	Externa	3	17.29	1300	0.35	210	917.43
	1R	Externa	3	11.66	1300	0.35	210	618.69
	1'J'	Externa	3	4.87	1300	0.35	210	258.41
	1'L	Externa	3	5.52	1300	0.35	210	292.90
	1'L'	Externa	3	4.64	1300	0.35	210	246.20
	2L	Externa	3	17.43	1300	0.35	210	924.86
	2L'	Externa	3	4.00	1300	0.35	210	212.24
	2M	Interna	3	7.75	1300	0.45	210	319.84
	2N	Interna	3	7.86	1300	0.45	210	324.38
	2O	Interna	3	7.94	1300	0.45	210	327.68
	2P	Interna	3	7.70	1300	0.45	210	317.78
	2Q	Interna	3	7.79	1300	0.45	210	321.49
	2R	Externa	3	8.83	1300	0.35	210	468.53
	3L'	Interna	3	11.89	1300	0.45	210	490.70
	3M	Interna	3	24.41	1300	0.45	210	1007.40
	3N	Interna	3	25.73	1300	0.45	210	1061.87
3O	Interna	3	28.95	1300	0.45	210	1194.76	
3P	Interna	3	31.76	1300	0.45	210	1310.73	
3Q	Interna	3	24.48	1300	0.45	210	1010.29	
3R	Interna	3	31.42	1300	0.45	210	1296.70	

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró que las columnas de los tres pisos que van en el **Eje 3** sean en forma de "U", al igual que las vigas en ese eje. Poseen un área de 3600 cm², por lo tanto, superan el área necesaria según los resultados del **CUADRO N°45**.

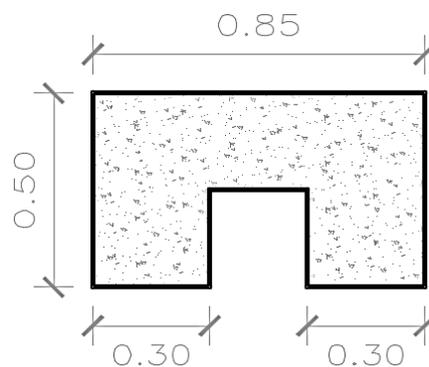


Imagen N°17: Planta columna en "U". Elaboración

Asimismo, se observa que el área obtenida para la columna más crítica es de 1118 cm²., por lo tanto, se consideró utilizar en los tres pisos, columnas de 30 cm. (en el eje secundario) x 40 cm. (en el eje principal).

4.3.2 BLOQUE 2

CUADRO N°46: Predimensionamiento Columnas Bloque 2

Piso	Columna	Ubicación	P. Servicio			fa	f'c (kg/cm2)	Área (cm2)
			# Pisos	Area Tributaria (m2)	C.U (kg/m2)			
1	1E'	Externa	3	8.14	1300	0.35	210	431.92
	1F	Externa	3	21.81	1300	0.35	210	1157.27
	1G	Externa	4	32.67	1300	0.35	210	2311.35
	1H	Externa	4	21.05	1300	0.35	210	1489.25
	2E'	Externa	3	10.83	1300	0.35	210	574.65
	2F	Interna	3	32.43	1300	0.45	210	1338.38
	2G	Interna	4	43.71	1300	0.45	210	2405.21
	2H	Interna	4	23.81	1300	0.45	210	1310.18
	3G	Externa	4	11.28	1300	0.35	210	798.04
3H	Externa	4	11.12	1300	0.35	210	786.72	
2	1E'	Externa	2	8.14	1300	0.35	210	287.95
	1F	Externa	2	21.81	1300	0.35	210	771.51
	1G	Externa	3	32.67	1300	0.35	210	1733.51
	1H	Externa	3	43.37	1300	0.35	210	2301.27
	2E'	Externa	2	10.83	1300	0.35	210	383.10
	2F	Interna	2	32.43	1300	0.45	210	892.25
	2G	Interna	3	43.71	1300	0.45	210	1803.90
	2H	Interna	3	49.64	1300	0.45	210	2048.63
	3G	Externa	3	11.28	1300	0.35	210	598.53
3H	Externa	3	23.36	1300	0.35	210	1239.51	
3I	Externa	3	11.20	1300	0.35	210	594.29	

Fuente: Elaboración propia.

En el **CUADRO N°46**, se observan las áreas obtenidas para las columnas más críticas, por lo tanto, se consideró utilizar dos columnas de 40 x 70 cm., dos de 40 x 50 cm., y todas las restantes de 35 cm. (en el eje secundario) x 40 cm. (en el eje principal).

4.3.3 BLOQUE 3

CUADRO N°47: Predimensionamiento Columnas Bloque 3

Piso	Columna	Ubicación	P. Servicio			fa	f'c (kg/cm2)	Área (cm2)
			# Pisos	Area Tributaria (m2)	C.U (kg/m2)			
1	3'G	Externa	4	10.47	1300	0.35	210	740.73
	3'H	Externa	4	12.12	1300	0.35	210	857.47
	4G	Externa	4	21.55	1300	0.35	210	1524.63
	4H	Interna	4	54.48	1300	0.45	210	2997.84
	5G	Externa	4	12.36	1300	0.35	210	874.45
2	5H	Interna	4	25.82	1300	0.45	210	1420.78
	3'G	Externa	3	10.47	1300	0.35	210	555.55
	3'H	Externa	3	12.12	1300	0.35	210	643.10
	4G	Externa	3	21.55	1300	0.35	210	1143.47
	4H	Interna	3	54.48	1300	0.45	210	2248.38
	5G	Externa	3	12.36	1300	0.35	210	655.84
	5H	Interna	3	25.82	1300	0.45	210	1065.59
6G	Externa	2	12.18	1300	0.35	210	430.86	
6H	Externa	2	25.55	1300	0.35	210	903.81	

Fuente: Elaboración propia.

En el **CUADRO N°46**, se observan las áreas obtenidas para las columnas más críticas, por lo tanto, se consideró utilizar dos columnas de 40 x 75 cm., dos de 40 x 45 cm., y todas las restantes de 35 cm. (en el eje secundario) x 40 cm. (en el eje principal).

4.3.4 BLOQUE 4

CUADRO N°48: Predimensionamiento Columnas Bloque 4

Piso	Columna	Ubicación	P. Servicio			fa	f'c (kg/cm2)	Área (cm2)
			# Pisos	Area Tributaria (m2)	C.U (kg/m2)			
1	8'G	Externa	2	13.30	1300	0.35	210	470.48
	8'I	Externa	2	13.30	1300	0.35	210	470.48
	9G	Externa	2	29.69	1300	0.35	210	1050.26
	9I	Externa	2	29.69	1300	0.35	210	1050.26
	10G	Externa	2	13.39	1300	0.35	210	473.66
	10I	Externa	2	13.39	1300	0.35	210	473.66
	12G	Externa	2	23.27	1300	0.35	210	823.16
	12I	Externa	2	23.27	1300	0.35	210	823.16
	13G	Externa	2	23.27	1300	0.35	210	823.16
	13I	Externa	2	23.27	1300	0.35	210	823.16
	13'G	Externa	2	2.96	1300	0.35	210	104.71
	13'G'	Externa	2	9.65	1300	0.35	210	341.36
	13'I	Externa	2	9.41	1300	0.35	210	332.87
	13'I	Externa	2	2.73	1300	0.35	210	96.57

Fuente: Elaboración propia.

En el **CUADRO N°48**, se observa que el área obtenida para la columna más crítica es de 1050.26 cm²., por lo tanto, se consideró utilizar en los dos pisos, columnas de 30 cm. (en el eje secundario) x 50 cm. (en el eje principal).

4.3.5 BLOQUE 5

CUADRO N°49: Predimensionamiento Columnas Bloque 5

Piso	Columna	Ubicación	P. Servicio			fa	f'c (kg/cm2)	Área (cm2)
			# Pisos	Area Tributaria (m2)	C.U (kg/m2)			
1	1A	Externa	2	9.80	1300	0.35	210	346.67
	1B	Externa	2	19.60	1300	0.35	210	693.33
	1C	Externa	2	19.60	1300	0.35	210	693.33
	1D	Externa	2	16.69	1300	0.35	210	590.32
	1E	Externa	2	6.89	1300	0.35	210	243.66
	1'A	Externa	2	14.88	1300	0.35	210	526.19
	1'B	Interna	2	29.75	1300	0.45	210	818.52
	1'C	Interna	2	29.75	1300	0.45	210	818.52
	1'D	Interna	2	25.33	1300	0.45	210	696.91
	1'E	Externa	2	10.46	1300	0.35	210	369.84
	2A	Externa	2	14.88	1300	0.35	210	526.19
	2B	Interna	2	29.75	1300	0.45	210	818.52
	2C	Interna	2	29.75	1300	0.45	210	818.52
	2D	Interna	2	25.33	1300	0.45	210	696.91
	2E	Externa	2	10.46	1300	0.35	210	369.84
	3A	Externa	2	9.80	1300	0.35	210	346.67
	3B	Externa	2	19.60	1300	0.35	210	693.33
	3C	Externa	2	19.60	1300	0.35	210	693.33
	3D	Externa	2	16.69	1300	0.35	210	590.32
	3E	Externa	2	6.89	1300	0.35	210	243.66

Fuente: Elaboración propia.

En el **CUADRO N°49**, se observa que el área obtenida para la columna más crítica es de 818.52 cm²., sin embargo, como es recomendable que el área mínima de una columna estructural sea de 1000 cm²., se consideró utilizar en los dos pisos, columnas de 30 cm. (en el eje secundario) x 35 cm. (en el eje principal).

CAPÍTULO IV: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

1. GENERALIDADES

El presente capítulo contiene los criterios bajo los cuales se ha elaborado el diseño de las Instalaciones Sanitarias del Proyecto “Centro de Interpretación e Investigación Aypate”, el cual contempla la captación de agua para el abastecimiento del Sistema de Agua Fría y Agua Caliente, el Sistema de Desagüe y Tratamiento de Aguas Servidas, el Sistema de Drenaje de Agua Pluvial y el Sistema de Agua Contra Incendios.

Las dimensiones y principales características de la Infraestructura Sanitaria se han definido a partir de los criterios técnicos estipulados en la Norma IS.10 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del RNE.

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

2.1 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable estará compuesto por un **Sistema de Captación** (1) del agua de un manantial de ladera concentrado (ubicado en la parte más alta del terreno), una **Línea de Conducción** (2), un **Reservorio** (3) y una **Cisterna** (4); el sistema en su totalidad funcionará por gravedad.

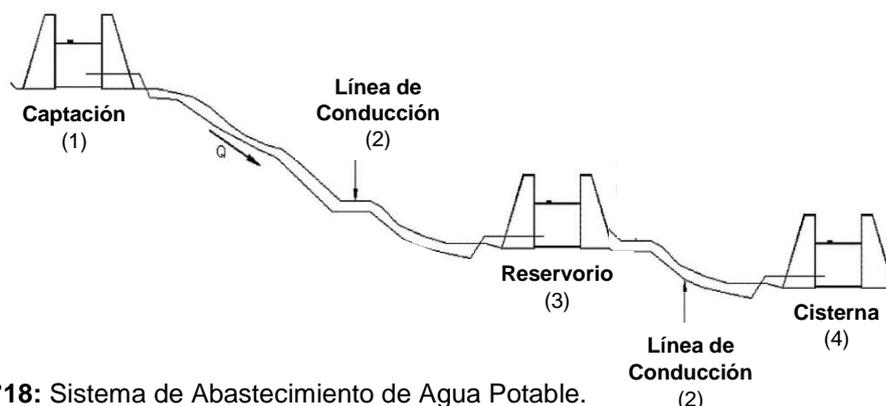


Imagen N°18: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

El **Sistema de Captación** (1) está compuesto por:

- **Captación del Afloramiento:** consiste en una estructura de concreto simple que encierra el sitio donde aflora el agua; posee una capa de grava que permite que el agua se filtre mediante una entrada hacia la Cámara Húmeda.
- **Cámara Húmeda:** tiene la función de almacenar el agua proveniente de la captación y asegurar la carga o llenado de la línea de conducción. Está conformada por una entrada de agua proveniente de la captación, una canastilla por donde sale el agua hacia la línea de conducción, un cono de rebose para evacuar el agua excedente, una tubería para el rebose en la parte superior de la caja, una tubería de salida con llave de paso sobre el fondo para limpieza, y una tapa sanitaria metálica para garantizar la calidad del agua captada, y que pueda ser removida para las tareas de limpieza y mantenimiento.
- **Cámara seca:** en su interior contiene una válvula de compuerta que permite controlar el caudal de agua requerido que pasa a la línea de conducción.

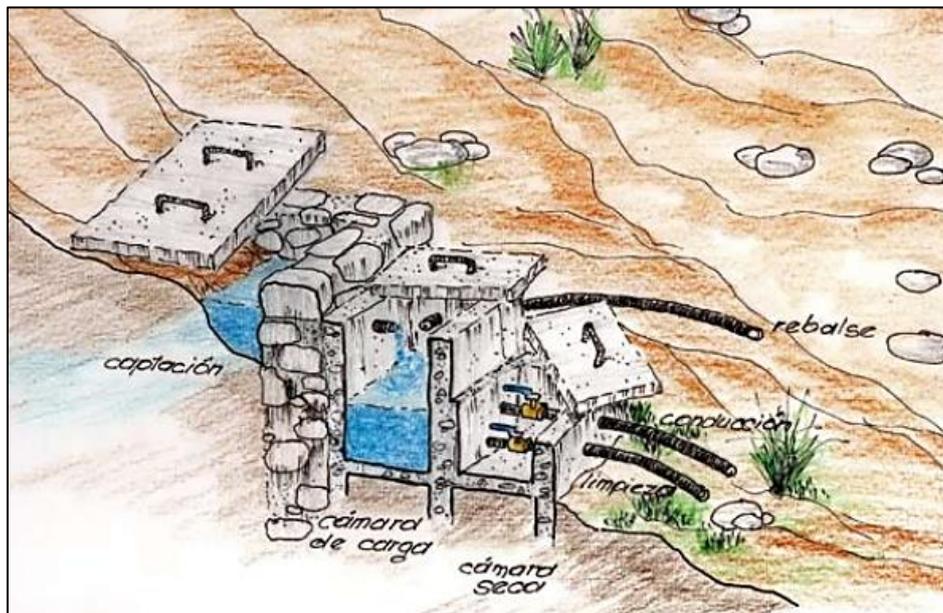


Imagen N°19: Sistema de Captación de Agua Potable.

La **Línea de Conducción** (2) está conformada por tubería PVC C-10 de $\text{Ø } 2 \frac{1}{2}$ " que lleva el agua del **Sistema de Captación** (1) hacia el **Reservorio** (3), el cual es una estructura de concreto armado que sirve para almacenar y distribuir el agua necesaria para abastecer a la edificación; consta de un tanque de almacenamiento y una caseta de válvulas, cada una con tapa sanitaria metálica.

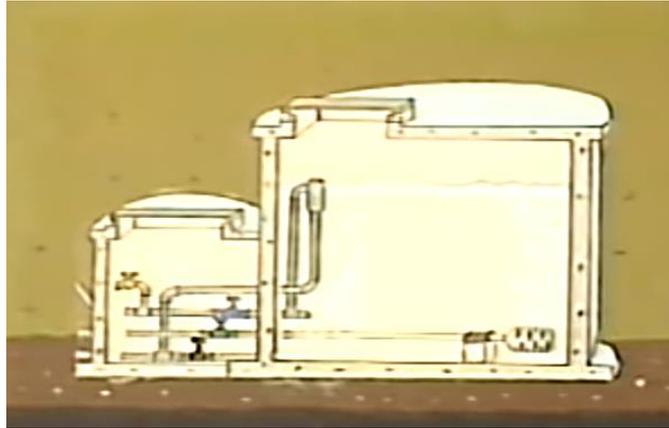


Imagen N°20: Sección de Reservorio.

A partir del **Reservorio** (3) y mediante el segundo tramo de la **Línea de Conducción** (2), se alimenta a la edificación a través de un Sistema Mixto, es decir, directamente desde la Línea de Conducción y también a través de la **Cisterna - Tanque Elevado** (4).

2.1.1 SISTEMA DE AGUA FRIA:

El Sistema de Abastecimiento de Agua de la edificación, se realizará mediante un Sistema Mixto, es decir, a través de un Sistema Indirecto conformado por una Cisterna de 15 m³ de capacidad y un Tanque Elevado de 5 m³, el cual será abastecido por dos electrobombas de 1.5 HP, que trabajarán en forma alterna; y un Sistema Directo (de la línea de conducción), con la finalidad de evitar el uso continuo de las electrobombas.

Sobre la Cisterna se dispondrá de un cuarto de bombas que contendrá todo el equipamiento necesario para el bombeo de agua al tanque elevado y que, además, servirá como almacén para todo lo relacionado con su operación. Asimismo, la Cisterna y el Tanque Elevado contarán con sensores de control automático para activar el arranque y parada de los equipos de bombeo.

Del Tanque Elevado, baja una tubería de alimentación PVC C-10 de Ø 2" que se une con la tubería de que viene de la Línea de Conducción; en dicha unión se instalará una caja de válvulas que contiene una válvula check para evitar que el agua del Tanque Elevado retorne a la Línea de Conducción. Mediante esta tubería de PVC-SAP C-10 de Ø 1 ½" hasta Ø ½" (según se indica en los Planos de Instalaciones Sanitarias del proyecto), se alimentará a los diferentes ambientes de la edificación.

Las aguas servidas provenientes de lavatorios y duchas, serán reutilizadas mediante una línea independiente de la de los demás aparatos sanitarios (inodoros, urinarios, lavaderos, etc.), para ser llevadas luego hacia una Cisterna de Agua de Reciclaje, la cual será impulsada a un Tanque Elevado, y de esa manera, estas aguas puedan ser reutilizadas en el abastecimiento de las líneas de agua de inodoros y urinarios, los cuales contarán con válvulas de control y válvulas check para evitar que esta agua retorne al Sistema de Agua Fría.

El sistema de riego de jardines estará conformado por tuberías de PVC de Ø ¾" que se empalman directamente de la Línea de Conducción para evitar utilizar el agua almacenada en el Tanque Elevado. Estas tuberías, contarán con un grifo de jardín de ½", así como con una válvula de control, las cuales estarán colocadas en una estructura de concreto.

2.1.2 SISTEMA DE AGUA CALIENTE

Únicamente las duchas y los lavatorios de la Zona de Residencia contarán con el Sistema de Agua Caliente a través de tuberías de PVC de Ø ½", las cuales serán abastecidas mediante Termas Eléctricas de 110 litros, que estarán ubicadas en la azotea de la edificación. Este sistema contará con llaves de control.

2.2 SISTEMA DE DESAGÜE

Las aguas servidas provenientes de lavatorios y duchas, serán reutilizadas a través de un Sistema de Desagüe independiente del de los inodoros y urinarios. Este Sistema de Desagüe, estará dispuesto a través de cajas de registro, llegando hasta una Cisterna de Agua de Reciclaje donde se almacenarán exclusivamente estas aguas servidas; posteriormente, el agua será bombeada hacia un tanque elevado el cual la distribuirá para su reutilización en inodoros, urinarios.

El Sistema de Desagüe se ha diseñado en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas desde todo aparato sanitario, sumidero o cualquier otro punto de colección, hasta el lugar de descarga con velocidades que permiten el arrastre de las excretas y materias en suspensión, evitando obstrucciones y depósitos de materiales.

Las Redes Interiores están conformadas por un Sistema de Montantes con tuberías de Ø 2", 3", 4", las cuales van a trasladar las aguas servidas desde el cuarto, tercero y segundo piso, hacia el primer piso, llegando así a conectarse a las cajas de registro; y las Redes Colectoras Exteriores, por tuberías de PVC pesada de Ø 4" y 6", con empalme espiga – campana.

Además, se cuenta con un Sistema de Ventilación en el que se han provisto puntos de ventilación a los diversos aparatos sanitarios mediante tuberías de PVC-SAL de Ø 2", que terminarán a 0.30 m.s.n.t.t. en sombrero de ventilación; están distribuidos de manera que se impida la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran hacer descargar los sellos hidráulicos, y que se evite la presencia de malos olores en los ambientes de la edificación.

La evacuación del Sistema de Desagüe exterior será por gravedad y se utilizarán tuberías de Ø 4" y 6", las cuales tendrán una pendiente mínima de 1% y estarán conectadas a través de cajas de registro de 0.30 x 0.60 m. y de 60 x .60 m., evacuando estas aguas hacia un Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, conformado por un Biodigestor.

2.2.1 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

El Tratamiento de Aguas Servidas estará conformado por un **Biodigestor** (1), un **Registro de Lodos** (2) y un **Pozo de Infiltración** (3). Las aguas servidas evacuadas de la edificación, llegan al Biodigestor a través de la última caja de registro, con una tubería PVC de Ø 6" y una pendiente adecuada.

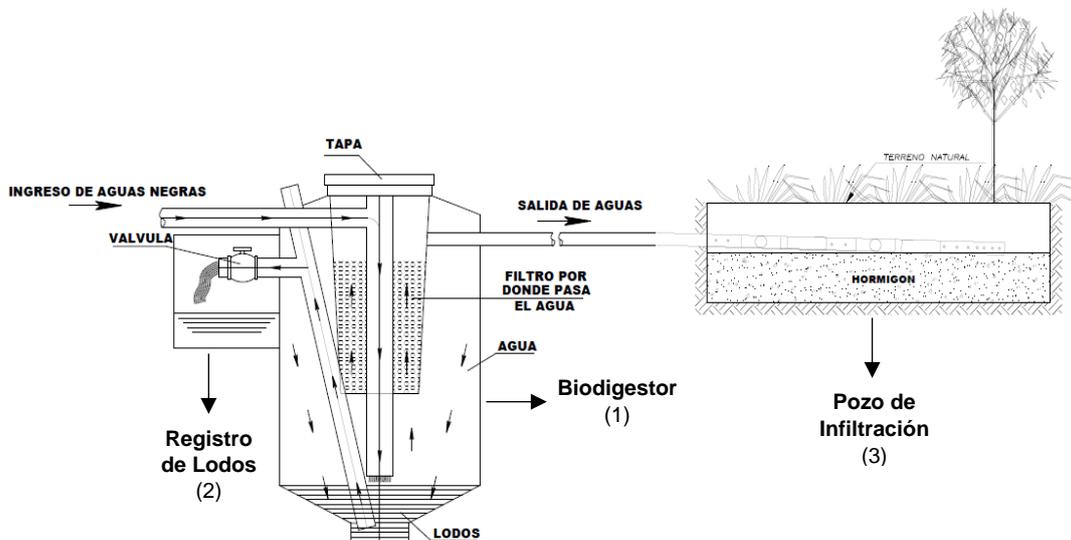


Imagen N°21: Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas.

El **Biodigestor** (1) es una estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y salida, que permite el tratamiento de las aguas residuales. Está compuesto por tubería de entrada de PVC, filtros y aros, tubería de salida de PVC, válvula para extracción de lodos, tubería de evacuación de lodos y tapa hermética.

Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico. Este atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, la cual sale del Biodigestor hacia un Pozo de Infiltración. Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el Biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para ser usado como mejorador de suelo.

El **Registro de Lodos** (2) es un depósito impermeable, con tapa no hermética, para contribuir al secado de lodos y evitar que se mojen durante la lluvia. Su función es recibir los sólidos que se producen por el Biodigestor.

El **Pozo de Infiltración** (3) es una estructura realizada en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada en el Biodigestor. Son excavaciones largas y angostas realizadas en el terreno para acomodar las tuberías de distribución del agua residual para su infiltración en el suelo; éstas deben ser tuberías de PVC con juntas abiertas o perforaciones que permitan la distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

Las aguas residuales son transformadas en recursos renovables, como biogás para su aprovechamiento energético como combustible y, asimismo, bioabono como fertilizante orgánico. El biogás se produce a través de la degradación anaeróbica de la biomasa.

2.3 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

La solución adoptada para la evacuación de las aguas pluviales, está basada en la utilización de un sistema de sumideros ubicados en las azoteas de los diferentes bloques de la edificación.

Por tratarse de techos planos, se ha considerado la colocación de sumideros de Ø 4" en áreas de aproximadamente 100 m²; las pendientes de los techos van

dirigidas hacia el sumidero, a partir del cual se dirige una tubería PVC de Ø 4" de desagüe pluvial hacia una montante (protegida por una falsa columna de concreto), que baja para conectarse por debajo de la vereda exterior y, finalmente, llegar a la canaleta de evacuación pluvial.

Las canaletas de concreto armado se ha considerado que sean construidas a los costados de las veredas, con una sección especificada en los planos y con pendientes adecuadas, mediante las cuales se evacuarán las aguas pluviales recolectadas de todos los techos, hasta la parte más baja del terreno. En algunas zonas de acceso a la edificación, se ha considerado la utilización de rejillas metálicas.

2.4 SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS

El Sistema de Agua Contra Incendios será independiente; contará con gabinetes contra incendios solo en la Zona de Exposición, los cuales serán cajas metálicas sobrepuestas de 800 x 900 x 250 mm., cuya portañuela llevará vidrio visible para ser roto en caso se presente una emergencia. Sus características son:

- Manguera de Ø 1 ½" 30 m. de longitud
- Boquilla o pitones ϕ ½" (salida)
- Válvula de control (compuerta) ϕ 1 ½"

Los alimentadores y gabinetes contra incendio, estarán equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación. La salida de los alimentadores deberá ser espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.

La longitud de la manguera será de 30 m. con un diámetro de 40 mm. (1 ½"). Antes de cada conexión para manguera se instalará una válvula de globo recta o de ángulo.

El almacenamiento del agua para el Sistema Contra Incendios, contará con una cisterna independiente al del agua fría. Las bombas de agua contra incendio, deberán llevar control de arranque para funcionamiento automático.

Los gabinetes serán alimentados por una red matriz (Tubería SCHEDULE 40) de Ø 4" que viene desde la bomba contra incendio, ubicada en el cuarto de máquinas.

3. MEMORIA DE CÁLCULO

3.1 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

CUADRO N°50: Cálculo de Dotaciones de Agua Potable

Ambiente	Cantidad (personas o m2)	Dotación (lt x día x pers/m2)	Dotación (lt)
Residencia	18	500	9000
Lavandería	20	40	800
Auditorio	120	3	360
Centro de Investigación	18	80	1440
Restaurante	170	40	6800
Administración	275	6	1650
Consumo Total Diario			20 050

Fuente: Elaboración propia.

3.2 VOLUMEN DE LA CISTERNA

La Cisterna ha sido diseñada en función de satisfacer el consumo diario.

- **Volumen Cisterna = 0.75 x Consumo Diario**
 $= 0.75 \times 20\ 050\ \text{lt.}$
 $= 15\ 037\ \text{lt.} = \mathbf{15\ m^3}$

Se asume una cisterna de 15 m³ de capacidad para garantizar la dotación de agua en la edificación hasta por 1.07 días sin servicio. Sus dimensiones serán:

- H. total : 1.85 m.
- H. útil : 1.40 m.
- Largo : 4.60 m.
- Ancho : 2.50 m.

3.3 VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO

El Tanque Elevado está diseñado para proveer la suficiente cantidad de agua, cuyo volumen de diseño está en función de la dotación.

- **Volumen Tanque Elevado = (1/3) x Consumo Diario**
 $= (1/3) \times 15\ 037\ \text{lt.}$
 $= 5\ 012\ \text{lt.} = \mathbf{5\ m^3}$

3.4 MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

El Cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

CUADRO N°51: Cálculo Método de Hunter

Aparato Sanitario	Cantidad	U.G.	U.H.
Inodoro	54	5	270
Urinario	14	3	42
Lavatorio	50	2	100
Lavadero	14	3	42
Ducha	26	4	104
Total Unidades Hunter			558

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el base a las 558 U.H obtenidas, el equivalente como gasto probable para la aplicación del Método Hunter en la Máxima Demanda Simultánea es:

- **Qmds = 5.02 lt/s**

3.5 POTENCIA DE LA BOMBA

- **Potencia de la Bomba = $(Q_b \times ADT) / 75 \times e$**
 - Q_b : Caudal de bombeo.
 - ADT : Altura dinámica total en metros
 - e : Eficiencia de la bomba de 70%
- **$Q_b = Q_{mds} + Q_{llenado\ del\ T.E.}$**

El tiempo de llenado del T.E. debe ser menor a 2 horas, por tal motivo para el diseño se considera el caudal de llenado de T.E. en 2 horas.

- $Q_b = 5.02\ lt/s + 5000\ lt/7200\ s$
- $Q_b = 5.02\ lt/s + 0.69\ lt/s$
- **$Q_b = 5.71\ lt/s$**
- **Altura Dinámica Total = $H_s + H_i + h_{fs} + h_{ls} + h_{fi} + h_{li} + P_s$**
 - H_s : 2.30 m
 - H_i : 8.50 m.
 - $h_{fs} + h_{ls}$: 0.41m
 - $h_{fi} + h_{li}$: 1.74m
 - P_s : 2m

- ADT = (2.30 + 8.50 + 0.41 + 1.74+ 2.00) m
- **ADT = 14.95 m.**
- **Potencia de la Bomba = (Qb x ADT) / 75 x e**

$$= (5.71 \text{ l/s} \times 14.95 \text{ m.}) / 75 \times 0.7$$

$$= \mathbf{1.50 \text{ HP}}$$

CAPÍTULO V: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. GENERALIDADES

El presente capítulo contiene los criterios bajo los cuales se ha elaborado el diseño de las Instalaciones Eléctricas del Proyecto “Centro de Interpretación e Investigación Aypate”, las cuales desde la acometida que se encuentra en el cuarto de baterías (1er nivel), hasta cada punto de instalación se justifican debido al Código Nacional de Electricidad y en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

El proyecto consta de: Sistema Puesto a Tierra, Sistema de Control y Protección, acometidas, tableros y sub tableros, alimentadores y sub alimentadores, circuitos derivados. Asimismo, con los cálculos eléctricos fundamentales y necesarios para un eficiente diseño de las redes eléctricas (máxima demanda y cálculo fotovoltaico).

El suministro eléctrico se da desde la alimentación al tablero general conectando mediante circuito al cuarto de baterías e inversores. Las baterías cuyo almacenaje de la irradiación solar captada de los paneles, se da en energía química y luego convertida en energía eléctrica continua. Para alimentar la carga de la edificación a 220V, se utilizan inversores, los cuales convierten la corriente continua a corriente alterna. Los alimentadores de energía en baja tensión, se da desde el tablero general a cada uno de los tableros de distribución de alumbrado, tomacorrientes y otros. En general, las actividades de montaje a ser desarrolladas serán las siguientes:

- a) La acometida eléctrica (Tubería y alimentador) baja desde los paneles solares, hasta el cuarto de baterías, pasando por el inversor y llegando al tablero general TG.
- b) Montaje de los -tableros Eléctricos (Generales y de distribución).
- c) Sistema de bandejas de energía y comunicación de acuerdo a planos.

- d) Salidas de circuitos de Distribución de alumbrado, fuerza, tomacorrientes y otros incluyendo el cableado de conductores en tuberías de PVC-P (Empotrado) y/o Conduit EMT (Adosado).
- e) Salidas, cajas, tomacorrientes y canalizaciones en tuberías de PVC-P (Empotrado) y/o Conduit EMT (Adosado), del sistema de Comunicaciones.
- f) Salidas, cajas, tomas y canalizaciones en tuberías de PVC-P (Empotrado) y/o Conduit EMT (Adosado).
- g) Equipo de utilización como tomacorrientes, luminarias (normal y emergencia), puntos de red, etc.

2. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

2.1 CÓDIGOS

El diseño y equipamiento en general, deberán cumplir con lo establecido en los siguientes códigos:

- CNE: Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006
- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones
- NTP: Normas Técnicas Peruanas

2.2 ESTÁNDARES

El equipamiento eléctrico, materiales, componentes, serán diseñadas de acuerdo con los últimos estándares, requerimientos, recomendaciones, y guías aplicables de las siguientes organizaciones:

- AISI: American Iron and Steel Institute.
- ANSI: American National Standards Institute.
- ASME: American Society of Mechanical Engineers.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- AWS: American Welding Society.
- IESNA: Illumination Engineer's Society of North America
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- NEMA: National Electrical Manufacturers Association.
- NEC: National Electrical Code.
- UL: Underwriters Laboratories.

3. ANTECEDENTES

La luz es la radiación electromagnética que se propaga bajo la forma de oscilaciones o vibraciones, estas son percibidas por el ojo humano a través del espacio. Por otro lado, la iluminación es la aplicación más común de la electricidad, hoy es difícil imaginar la vida sin la luz eléctrica.

Las principales fuentes de producción de energía eléctrica para la alimentación de las instalaciones y sistemas de iluminación en el mundo provienen de los combustibles fósiles (recurso no renovable), se requiere utilizar de manera eficiente y económica la luz eléctrica. Ya que es la más limpia, segura, higiénica y cómoda de entre todos los tipos de iluminación artificial.

Entonces se puede decir que la problemática de la iluminación artificial tanto interior como exterior, es lograr una excelente iluminación minimizando el consumo de energía eléctrica y ello se logra con el uso de energías alternativas, en este proyecto de tesis planteamos utilizar un sistema fotovoltaico.

4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

4.1 SUMINISTRO DE ENERGIA

El suministro de energía eléctrica será por medio de energías alternativas - Sistema Fotovoltaico, en 220 Vca, 3F, 4H (tres fases + Neutro + tierra), 60 Hz, con la finalidad de atender cargas propias de fuerza y utilización, únicamente dentro del proyecto.

El tablero general distribuirá energía a los tableros de distribución y estos a su vez alimentarán a sus respectivos circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes de uso normal y otras aplicaciones. Para el diseño de este tipo de instalaciones, hay que tener en cuenta las diferencias de comportamiento que existen entre un generador fotovoltaico y la red eléctrica que básicamente son:

- La red eléctrica es una fuente de tensión, mientras que un generador fotovoltaico es una fuente de intensidad limitada. La corriente de cortocircuito de un sistema fotovoltaico, viene determinada por las características de los módulos fotovoltaicos utilizados (paneles solares), y en general no es superior a 1,3 veces la intensidad nominal.

- El sistema fotovoltaico es un sistema distribuido, en base a pequeños generadores, que se unen en serie y paralelos para conseguir los parámetros nominales de funcionamiento.

4.2 SISTEMA FOTOVOLTAICO

Un sistema fotovoltaico aislado, es aquel sistema que nos autoabastece de energía, la cual es obtenida de la irradiación solar de la zona donde está ubicada el proyecto “Centro de Interpretación e Investigación Aypate”.

4.2.1 PANELES SOLARES

Los paneles solares son los encargados de transformar la energía solar en energía eléctrica continua, están formados por células fotovoltaicas conectados en serie y en paralelo para proporcionar el nivel de tensión e intensidad requerido. Estas células captan los fotones de luz para la emisión de electrones, una célula genera 0.6V aproximadamente para un valor de irradiancia de 1000W/m², y una intensidad en cortocircuito que está en función de la radiación solar de la localidad.

El panel utilizado en este proyecto es CSUN320 – 72P Marca: Powerguard, y sus principales características son las siguientes:

- Máxima Potencia: 320 W
- Tolerancia de fuerza positiva: 0-3%
- Voltaje a circuito abierto: 45 V
- Corriente a Corto circuito: 9.17 A
- Rango de Temperatura: -40°C a +85°C

Está conformado por los siguientes componentes:

- **Panel Fotovoltaico:** Producen corriente eléctrica a través de la irradiación solar. Proporciona el voltaje de entrada.
- **Regulador o controlador de carga:** Verifica el estado de carga de la batería, verifica en todo momento que la batería no se sobrecargue o también que no se descargue más de lo programado.
- **Inversor:** Transforma la corriente continua (batería-) en corriente alterna (cargas conectadas – iluminación, computadoras, etc.)

- **Batería:** La importancia de las baterías en los sistemas solares autónomos radica en la necesidad de suministrar energía eléctrica a las cargas, en los periodos de baja o nula radiación solar. Una batería es un elemento que transforma la energía eléctrica en energía química y viceversa, las tensiones comunes en los sistemas solares autónomos son 12V, 24V y 48V.



Imagen N°22: Componentes de Paneles Solares.

4.3 CONDICIONES DE OPERACION DEL SISTEMA DE SUMINISTRO ELECTRICO

- Tensión Nominal de Equipos: 220 Vca, trifásico, 60 Hz
- Tensión nominal del Inversor: 48V
- Potencia Aparente del Inversor: 1200 VA
- Temperatura de operación nominal de la célula (TONC): 45°C.
- Coeficiente intensidad-temperatura (α): 0.045%/K.
- Coeficiente de tensión-temperatura (β): -0.292%/K.
- Rango de variación de la Tensión: $\pm 5\%$
- Factor de Potencia: 0,95 (Corregido)
- Fases: 3
- Hilos: 4
- Frecuencia: 60 Hz.
- Máxima Caída de Tensión: 2.5% (Alimentadores)
1.5% (Circuitos derivados)

Las tensiones requeridas para atender las cargas del proyecto son:

- Cargas de utilización normal: 220 Vca, Monofásico, F-F, 60 Hz.
- Cargas de utilización emergencia: 220 Vca, Monofásico, F-F, 60 Hz.

4.4 TABLEROS ELECTRICOS GENERALES Y DE DISTRIBUCIÓN EN 220 V

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para el diseño de los tableros generales y de distribución, para el sistema de servicio en Baja Tensión de 380 Vca (3F – 4H) y 220 Vca (1F-3H), 60 Hz., que deberán ser tomadas en cuenta para tableros de tipo mural para adosar, para montaje interior, con estructura y caja de fierro galvanizado, con puerta y cerradura tipo Yale, con 04 barras (3F+N) y 02 barras (1F) e interruptores automáticos termomagnéticos y con dispositivos de protección diferencial cuando sea indicado en los planos.

Las características generales que han sido tomadas en cuenta son las siguientes:

- Corriente Nominal (Amp.): según Planos
- Tensión de servicio: 220V (3F)
- Capacidad de interrupción simétrica: según Planos

4.5 ILUMINACION

Los Equipos y artefactos de alumbrado serán apropiados para operar en un sistema de 220 Vca, monofásico, 60 Hz, en un rango de variación de $\pm 10\%$.

Para la iluminación interior se definirá la utilización de artefactos de óptima eficiencia que aporte un confort según el nivel de iluminación del área específica, la cual deberá ser suficiente para entregar la cantidad mínima de iluminancia (lux) requería para el tipo de establecimiento, la cual se encuentra definida en la Tabla de Iluminancias de la Norma EM 0.10 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

4.6 TOMACORRIENTES

Todos los Tomacorriente que se instalen serán del tipo dado intercambiable bipolares y de doble salida, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable, de acuerdo a lo indicado en normas NTP 370.054 y IEC 884-1.

Todas las tomas de uso general serán monofásicas para 220 Vca, 15 A, 60 Hz duplex, bipolar, para espigas planas con toma a tierra en media, los tomacorrientes serán de presentación en dados y dobles por tomacorriente, serán similares o equivalentes a Bticino de la línea Magic 5028.

El tomacorriente tendrá terminales para los conductores con caminos metálicos de tal forma que puedan ser presionados en forma uniforme a los conductores por medio de tornillos, asegurando un buen contacto eléctrico, a su vez tendrán terminales bloqueados que no permitan dejar expuestas las partes con corriente. Contarán con abrazadera o placa de montaje rígida a prueba de corrosión de una sola pieza para sujetar los tomacorrientes.

4.7 INTERRUPTORES

Serán trifásicos para 380V, (Interruptor general) y monofásicos para 220 V, 60 ciclos por segundo, de los rangos de 20, 30, 40, 100 Amps. y otros. con 10,000 Amps. de interrupción asimétrica; de capacidad de ruptura como mínimo. De acuerdo a lo indicado en los planos eléctricos

La conexión de los alambres debe ser lo más simple y segura; los conectores serán fácilmente accesibles, la conexión eléctrica debe asegurar que no ocurra la menor pérdida de energía por falsos contactos.

4.8 CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS

Los cables y conductores son de régimen de utilización continuo y de carga variable, soportan las sollicitaciones mecánicas y térmicas causadas por cortocircuitos y sobrecargas, ofreciendo un servicio seguro y libre de riesgos en su explotación.

Los conductores eléctricos han sido fabricados de cobre electrolítico de 99.99% de pureza mínima, de temple recocido, cableados que formaran un conjunto circular compacto. Se clasifican por su sección mm² ó AWG; se han utilizado multipolares o unipolares, cableados para todas las secciones. Para cada fase se empleó conductores con aislamiento de diferente color. La sección permitida no será menor a 2.5 mm² (14 AWG), del tipo NH-80 y NH2XH, salvo aquellos empleados para control.

Se utilizarán Cables NH-80 (INDECO) en Baja Tensión 450/750 V, los cuales son fabricados de acuerdo con las normas NTP 370.252, IEC 60332-3 CAT. A, IEC 60754-1 con aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado, del tipo NH-80 para operar a 80°C en aquellos ambientes poco ventilados en los cuales, ante un incendio, las emisiones de gases tóxicos, corrosivos y la emisión de humos oscuros, pone en peligro la vida y destruye equipos eléctricos y electrónicos. En caso de incendio aumenta la posibilidad de sobre vivencia de las posibles víctimas al no respirar gases tóxicos y tener una buena visibilidad para el salvamento y escape del lugar. Se puede instalar en ductos en lugares secos y húmedos a una tensión máxima de 750 Vca.

Alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, a los productos químicos y grasas, al calor hasta la temperatura de servicio, es retardante a la llama, baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos. Los cables NH-80 serán solo empleados en los circuitos derivados de alumbrado y tomacorrientes.

4.9 ARTEFACTOS DE ALUMBRADO

Se instalarán todos los artefactos del tamaño y tipo indicado en los planos de alumbrado, los artefactos indicados son alambrados e instalados con todas las lámparas, reactores, soportes, arrancadores, grapas, armaduras y otras partes necesarias, el suministro incluye todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento de las luminarias.

Cada equipo de alumbrado se integra en su conjunto por las lámparas y equipos de arranque, por lo cual está preparada con los accesorios necesarios para el buen funcionamiento, los balastos de las lámparas son del tipo de alto factor de potencia mayor a 90%, adecuados para el tamaño de lámpara a servir. Son capaces de encender y mantener encendida, así como mantener encendida la lámpara durante caídas momentáneas de la tensión, así también cada equipo de alumbrado exterior dispone de un cortocircuito fusible que está incorporado dentro del conjunto del equipo de arranque de la luminaria. La tensión nominal de operación de los equipos de alumbrado es de 220V, Monofásica, 60 Hz.

4.10 TUBERIAS Y CAJAS DE PASO

4.10.1 TUBERIAS

Serán del tipo rígido fabricadas tipo conduit, según lo indicado en ANSI C80.3, UL-797, NTC-105, NEC Artículo 344, galvanizadas en caliente sin costura, con la presentación en 6 m de longitud. Los tubos serán fabricados con acero al carbono según normas ANSI/SAE 1008, 1010, 1015, ASTM A1011, JIS SPHT 3132 o cualquier otro acero equivalente.

Fabricados con la sección interna completamente uniforme y lisa sin ningún reborde o rebaba, los extremos de los tubos se desbarban interiormente y el cordón de soldadura se remueve mediante proceso de burilado, los tubos deberán ser dúctiles, al doblarse sin que se rompa la cobertura de zinc ni que se reduzca su diámetro efectivo.

La galvanización será realizada por proceso de inmersión en caliente, asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de zinc de mínimo 20 um perfectamente adherida y lisa, la calidad del zinc será según lo indicado en ASTM B6 SHG (Special High Grade).

4.10.2 CAJAS METALICAS

Todas las cajas para salidas de Interruptores, Tomacorrientes, Artefactos de alumbrado, Cajas de paso, y otras consideradas en el presente Proyecto, serán estampados en una sola pieza de fierro galvanizado en caliente tipo pesado de 1.588 mm (1/16") de espesor mínimo, con entradas precortadas "KO" para tubería de 20 mm de diámetro como mínimo y con las orejas para fijación, no se aceptarán orejas soldadas. Todas las cajas metálicas serán a prueba de polvo y salpicadura de agua, con grado de protección Nema 3R (IP 54).

Todas las cajas deberán estar provistas en sus cuatro caras laterales con entradas petroqueladas para recibir los diámetros de las tuberías proyectadas. Las cajas de paso llevarán, además, tapas del mismo material fijado con tornillos autorroscantes cadmiados.

Para el caso de tuberías adosadas, alternativamente podrá emplearse cajas estancas con su tapa, fabricadas de policloruro de vinilo (PVC) pesado, con grado de protección Nema 3R (IP 55), altamente resistente al impacto, con

entradas de cables petroqueladas, tornillos del mismo material de cierre rápido, de dimensiones similares a las medidas normalizadas metálicas.

4.10.3 BANDEJAS METÁLICAS

Para la distribución de los circuitos de fuerza (alimentadores, alumbrado y tomacorrientes), se han considerado canaletas metálicas de fondo perforado sin tapa. Serán fabricadas en plancha de fierro galvanizado de 1.5 mm de espesor, doblados y unidos por tramos de 2.4 mt de longitud, con dobleces en los extremos. Instalados mediante soportes fijados a la pared, con insertos apropiados.

Las bandejas contendrán un conductor de tierra desnudo de 35 mm² que tendrá empalmes con conectores de cobre cada 2.40 metros o distancias menores si son piezas diferentes. La subida de los cables desde los tableros eléctricos y demás gabinetes a las bandejas se hará mediante pequeños tramos de bandeja de ancho adecuado, previa coordinación con la supervisión para cada caso en particular, teniendo en cuenta que en ningún caso debe degradarse la continuidad eléctrica ni el índice de protección de los tableros y de cualquier otro gabinete involucrado.

4.10.4 CONDUCTOR DE COBRE

Los conductores para los sistemas de puesta a tierra, tanto para la red superficial como para la profunda serán de cobre, recocido (99,99% de pureza), desnudo, temple blando, cableado, sujeto a la norma: NTP 370.042

4.11 SISTEMAS ESPECIALES

En el proyecto se ha previsto una red de cajas y tuberías, para la implementación de los siguientes sistemas especiales de alarmas, seguridad y comunicaciones.

- a) Sistema de CCTV
- b) Sistema de Audio

5. FÓRMULAS ELÉCTRICAS

5.1 ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN ÓPTIMA DE LOS PANELES SOLARES

Esta inclinación óptima se obtiene utilizando una formula basada en datos estadísticos, estos datos se basan en la cantidad de radiación solar que recibe la superficie del panel solar en diversas latitudes y en diversas inclinaciones.

$$\beta_{opt}=3.7+0.69|\phi|$$

Esta fórmula se puede utilizar cuando se requiere una captación de energía máxima en todo el año.

- Ángulo de azimut (α): es el ángulo formado por la proyección del plano horizontal de la perpendicular del panel solar y la dirección sur (por estar en el hemisferio sur, el panel solar se debe orientar con dirección norte).
- Ángulo de inclinación (β): es el ángulo formado por la superficie del panel solar con el plano horizontal. Su valor va desde 0° hasta 90° si se posiciona de manera vertical.

5.2 RADIACIÓN SOBRE UNA SUPERFICIE INCLINADA

La irradiación global diaria sobre una superficie inclinada, considerando un acimut cero y una inclinación óptima.

$$G_a(\beta_{opt}) = \frac{G_a(0)}{1 - 4.46 \times 10^{-4} \times \beta_{opt} - 1.19 \times 10^{-4} \times \beta_{opt}^2}$$

En dónde; $G_a(\beta_{opt})$ es el valor medio de la irradiación global sobre una superficie con inclinación óptima expresada en kWh/m², $G_a(0)$ es la media anual de la irradiación global horizontal expresada en kWh/m² y β_{opt} es la inclinación óptima de la superficie en grados.

5.3 EFECTOS DE LA IRRADIANCIA Y LA TEMPERATURA

La variación de la irradiancia en la intensidad de cortocircuito (I_{sc}) y en la tensión de circuito abierto (U_{oc}). Siendo la primera variación lineal, con una tendencia de a mayor irradiancia mayor corriente de corto circuito, por lo tanto, mayor potencia eléctrica y con una expresión:

$$I_{SC}(G) = G \frac{I_{SC}(CEM)}{1000}$$

En donde: ISC (G) es la intensidad de cortocircuito para una determinada irradiación expresada en A, ISC (CEM) es la intensidad de corto circuito en condiciones CEM. La segunda variación se puede considerar como constante.

5.4 TEMPERATURA DE TRABAJO

La temperatura de trabajo está en función de estas dos variables (irradiancia y temperatura), y se calcula con la siguiente expresión:

$$T_C = T_a + G \frac{TONC - 20}{800}$$

En donde: Tc es la temperatura de trabajo del panel solar expresada en °C, Ta es la temperatura ambiente expresada en °C, TONC es la temperatura de operación nominal del panel solar expresada en °C y G es la irradiancia expresada en W/m².

5.5 CONFIGURACIÓN DE PANELES SOLARES EN SERIE

Cuando se configura un conjunto de paneles solares en serie, la intensidad del generador fotovoltaico (IG) es igual a la intensidad de un panel solar (IM) y la tensión del generador (UG) es igual a la tensión del panel solar (UM) por la cantidad de ellos (NS).

$$I_G = I_M$$

$$U_G = N_S U_M$$

5.6 CONFIGURACIÓN DE PANELES SOLARES EN PARALELO

Cuando se configura un conjunto de paneles solares en paralelo, la tensión del generador fotovoltaico (UG) es igual a la tensión de un panel solar (UM) y la intensidad del generador (IG) es igual a la intensidad del panel solar (IM) por la cantidad de ellos (NP).

$$I_G = N_P I_M$$

$$U_G = U_M$$

5.7 PROFUNDIDAD DE DESCARGA MÁXIMA (PDMÁX)

El porcentaje de la capacidad que la batería ha suministrado al final del periodo de autonomía determinado, con respecto a la capacidad nominal a plena carga. En donde el periodo de autonomía son los días que la batería debe de abastecer a la carga, en los días de poca o nula radiación solar.

$$C_n = \frac{Q_d A}{P \times D_{m\acute{a}x}}$$

En donde: C_n es la capacidad nominal de la batería en Ah, Q_d es el consumo medio diario en Ah/día, A es el periodo de autonomía en días y $P D_{m\acute{a}x}$ es la profundidad de descarga máxima en tanto por uno. Para aplicaciones profesionales donde se es más exigente, la profundidad de descarga máxima se puede tomar el valor de 0.5.

5.8 CONDUCTOR POR CAÍDA MÁXIMA DE TENSIÓN

Como criterio para la selección del conductor, se debe tener en cuenta que la caída de tensión máxima no debe ser mayor a las indicadas a continuación:

- Entre el generador fotovoltaico y el regulador la caída de tensión no debe ser mayor al 3%.
- Entre el banco de baterías y el regulador la caída de tensión no debe ser mayor al 1%.
- Entre el regulador y las cargas la caída de tensión no debe ser mayor al 5%.

Ahora, para determinar la sección mínima del conductor en función de una determinada caída de tensión se expresa en la siguiente ecuación:

$$S = \frac{200 * L * I}{\Delta U_{\%} * U * \gamma}$$

Dónde: S es la sección del conductor en mm^2 , L es la longitud del tramo en m, I es la corriente prevista del tramo en A, $\Delta U_{\%}$ es la caída de tensión máxima permitida en el tramo en %, U es la tensión del tramo en V y γ es la conductividad del conductor en $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

6. CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS

CUADRO N°52: Coordenadas del Complejo Arqueológico Aypate

Latitud	-4.707837
Longitud	-79.575865

CUADRO N°53: Ángulo Azimut e Inclinación Óptima

α (°)	4.71
Bópt (°)	6.95

CUADRO N°54: Irradiancia en Condiciones CEM

CEM (w/m²)	1000
------------------------------	------

CUADRO N°55: Rendimiento Energético de la Instalación

P.R	0.6
------------	-----

CUADRO N°56: Tensión del Generador

Un,g (v)	48
-----------------	----

CUADRO N°57: Tensión Nominal del Sistema de Acumulación

Un,b (v)	48
-----------------	----

CUADRO N°58: Datos del Panel Solar

Pmax (w)	320
Vn,p (v)	24
Bvoc (%/K)	-0.292
Aisc (%/K)	0.045
Γ (%/K)	-0.408
Ug,oc (V)	90.00
Ig,sc (A)	1329.65
Ug,mpp (V)	72.40
Ig,mpp (A)	1281.80

	CEM (STC)	TONC (45°C)
Uoc (V)	45	41.6
Isc(A)	9.17	7.4
Umpp(V)	36.2	34.1
Impp(A)	8.84	6.89

CUADRO N°59: Datos del Acumulador

Ub (V)	2
Cb (Ah)	1700
B (V/K)	-0.2628
Tmax (°C)	42
Tmín (°C)	15
ΔT	5
Pdmáx	0.5
A (días)	2

CUADRO N°60: Datos de los Reguladores

η reg	0.9
Un,r (V)	48
Ir (I)	100
Umáx,r (V)	150

CUADRO N°61: Datos del Inversor

η inv	0.9
Un,i(V)	48
Pmax(VA)	1200

7. ESTUDIO ENERGÉTICO

Para este proyecto, los datos detallados obtenidos por la estación meteorológica situada en esta región del clima donde estarán ubicados las celdas fotovoltaicas, y de la energía incidente sobre esta, los resultados vienen resumidos en el siguiente cuadro:

CUADRO N°62: Datos Meteorológicos del Complejo Arqueológico Aypate

Mes	Irradiación promedio $G_a(0)$ [Wh/m ²]	Radiación sobre una superficie inclinada $G_{dm}(\alpha, \beta_{opt})$ [wh/m ²]	Consumo de energía diario W_d [wh]	Potencia proyectada (w)	Potencia aparente proyectada $S(VA)$, $FP = 0.9$
Enero	4930	4973.99	256150	56708	63008.61
Febrero	4570	4610.78	256150	56708	63008.61
Marzo	5160	5206.04	256150	56708	63008.61
Abril	4920	4963.90	256150	56708	63008.61
Mayo	4940	4984.08	256150	56708	63008.61
Junio	5120	5165.69	256150	56708	63008.61
Julio	5410	5458.27	256150	56708	63008.61
Agosto	5930	5982.92	256150	56708	63008.61
Septiembre	6170	6225.06	256150	56708	63008.61
Octubre	5980	6033.36	256150	56708	63008.61
Noviembre	6040	6093.90	256150	56708	63008.61
Diciembre	5410	5458.27	256150	56708	63008.61

Fuente: Estación Meteorológica UDEP.

A continuación, un resumen de las cargas de lo que se va a instalar en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate:

CUADRO N°63: Cargas en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate

	kw	horas	kwh
Luminaria	17.5	4	70
Computadora	10.965	10	109.65
tomas	38.25	2	76.5
			256.15
Potencia proyectada	66.715		
Factor de simultaneidad	0.85		
Potencia final proyectada	56.71		

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene obtiene que la potencia final proyectada para el diseño es de **56.71 KW**. Teniendo la potencia mínima del generador fotovoltaico, hallamos el número de paneles solares, número de baterías, número de reguladores y número de inversores, como se observa en el siguiente cuadro:

CUADRO N°64: Datos Sistema Fotovoltaico

Potencia mínima del generador fotovoltaico Pg,mín[w]	Pg[w]	1.2*Pg,mín [w]	Número de paneles solares	Número de paneles en serie	Número de paneles en paralelo
92591.00	92800.00	111109.20	290	2	145

Consumo medio diario Qd[Ah/día]	Capacidad de los acumuladores Cn[Ah]	Capacidad de los acumuladores para la T inferior a 20°C, C'n[Ah]	25*Ig,sc[A]
5336.46	26352.88	27202.97	33241.25
Número de baterías	Número de baterías en serie	Número de baterías en paralelo	
408	24	17	

Numero de Reguladores	Un,r(V)	Un,b(V)	Ir(A)	1.25*Ig,sc(A)	Umáx,r(V)	Ug,oc(-10°C)(V)
17	48.00	48.00	100.00	1662.06	150.00	99.20

Numero de Inversores	Un,i(V)	Un,b(V)	Pmax(VA)	S(VA)
13	48.00	48.00	5000.00	63008.61

Fuente: Elaboración propia.

El diseño final de la instalación solar fotovoltaica será autónomo, es decir está compuesta básicamente por paneles solares, reguladores, inversores y grupo de baterías. Se muestra en el siguiente cuadro resumen:

Equipo	Cantidad
Paneles solares	290
Baterías	408
Reguladores	17
Inversores	13

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizará 290 paneles solares de 320W / 24V, agrupados en 17 conjuntos conformados por dos paneles en serie y 9 en paralelo. Cada agrupamiento de paneles dirigirá la corriente a un regulador (siendo en total 17 reguladores), este enviará la energía a cada grupo de baterías. Estos agrupamientos de baterías estarán conformados por 17 grupos de 24 baterías en serie, haciendo un total de 408 baterías. A su vez, 4 inversores serán alimentados por dos reguladores cada uno y 9 inversores por un regulador cada uno. Haciendo un total de 13 inversores.

8. CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA

Se ha calculado la carga instalada y máxima demanda siguiendo los parámetros establecidos en el Código Nacional de Electricidad CNE-2006 utilización.

El resultado final de la máxima demanda del Centro de Interpretación e Investigación Aypate ha sido calculado teniendo la potencia unitaria de cada uno de los circuitos, y posteriormente, se realizó el cálculo de potencia instalada teniendo en cuenta el factor de demanda para el caso de iluminación y tomacorrientes, considerando lo siguiente:

- **Cargas de Alumbrado:** De acuerdo al sistema de iluminación del centro, se considera el 100% del factor de demanda.
- **Cargas de Tomacorrientes:** De acuerdo a la distribución de estos, se considera al 85% como factor de demanda a razón entre la demanda máxima y la demanda de potencia de los tomacorrientes.

A continuación, considerando todos los circuitos en los 4 niveles del Centro de Interpretación e Investigación Aypate, se calcula la máxima demanda:

CUADRO N°65: Cálculo de Máxima Demanda

TABLERO	CIRCUITO	DESCRIPCIÓN DE ÁREA	N° PUNTOS	POTENCIA UNIT. [W]	FACTOR DE DEMANDA	POTENCIA INSTALADA [W]
	C - 1	ILUMINACIÓN DORMITORIOS Y SALA 1ER NIVEL	8 Puntos	25 W	1	200 W
		ILUMINACIÓN SSHH 1ER NIVEL	4 Puntos	25 W	1	100 W
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	7 W	1	56 W
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS, SSHH Y SALA 1ER NIVEL	11 Puntos	150 W	0.85	1402.5 W
	C - 2	ILUMINACIÓN DE PASILLO 1ER NIVEL	9 Puntos	50 W	1	450 W
	C - 3	ILUMINACIÓN DE ÁREA DE CARGA Y DESCARGA 1ER NIVEL	8 Puntos	25 W	1	200 W
		TOMACORRIENTES ÁREA DE CARGA Y DESCARGA 1ER NIVEL	4 Puntos	150 W	0.85	510 W
	C - 4	ILUMINACIÓN DORMITORIOS 2DO NIVEL	8 Puntos	25 W	1	200 W
		ILUMINACIÓN SSHH 2DO NIVEL	4 Puntos	25 W	1	100 W
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS Y SSHH 2DO NIVEL	11 Puntos	150 W	0.85	1402.5 W
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	7 W	1	56 W
	TD1	C - 5	ILUMINACIÓN DORMITORIOS Y KITCHENET 1ER NIVEL	8 Puntos	25 W	1
ILUMINACIÓN SSHH 1ER NIVEL			4 Puntos	25 W	1	100 W
ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES			8 Puntos	7 W	1	56 W
TOMACORRIENTES DORMITORIOS, SSHH Y KITCHENET 1ER NIVEL			12 Puntos	150 W	0.85	1530 W
C - 6		ILUMINACIÓN ESCALERA	3 Puntos	25 W	1	75 W
C - 7		ILUMINACIÓN PASILLO Y CUARTO DE TABLEROS	7 Puntos	25 W	1	175 W
		ILUMINACIÓN SSHH DEL PASILLO	2 Puntos	25 W	1	50 W
C - 8		ILUMINACIÓN DE CONTROL DE BIENES Y SERVICIOS - DEPOSITO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	8 Puntos	25 W	1	200 W
		TOMACORRIENTES DE CONTROL DE BIENES Y SERVICIOS - DEPOSITO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	6 Puntos	150 W	0.85	765 W
C - 9		ILUMINACIÓN DE DEPOSITO DE BIENES ARQUEOLOGICOS	8 Puntos	25 W	1	200 W
		TOMACORRIENTES DE DEPOSITO DE BIENES ARQUEOLOGICOS	5 Puntos	150 W	0.85	637.5 W
C - 11		ILUMINACIÓN LAVANDERÍA - CUARTO DE CALDERAS - CUARTO DE GRUPO ELECTROGÉNO - CUARTO DE BATERÍAS Y HALL	18 Puntos	25 W	1	450 W
C - 12	ILUMINACIÓN VESTIDORES - CUARTO DE BOMBAS Y HALL	10 Puntos	25 W	1	250 W	
	TOMACORRIENTES VESTIDORES - CUARTO DE BOMBAS Y HALL	6 Puntos	150 W	0.85	765 W	

	C- 13	ILUMINACIÓN LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN Y RESTAURACIÓN	8 Puntos	25 W	1	200 W
		TOMACORRIENTES LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN Y RESTAURACIÓN	4 Puntos	150 W	0.85	510 W
	C- 14	ILUMINACIÓN DE ESCALERAS HACIA 2DO NIVEL	14 Puntos	25 W	1	350 W
	C- 15	ILUMINACIÓN DE ESCALERA Y PASILLO	9 Puntos	25 W	1	225 W
		ILUMINACIÓN DE DESCANSO DE ESCALERA	2 Puntos	50 W	1	100 W
	C- 16	ILUMINACIÓN DE SALAS ARQUEOLOGICAS	34 Puntos	50 W	1	1700 W
	C- 17	ILUMINACIÓN DE SALAS ETNOGRAFICAS	16 Puntos	25 W	1	400 W
	C- 18	RESERVA				10000 W
TD2	C- 19	ILUMINACIÓN DORMITORIOS 2DO NIVEL	8 Puntos	25 W	1	200 W
		ILUMINACIÓN SSHH 2DO NIVEL	4 Puntos	25 W	1	100 W
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	7 W	1	56 W
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS, SSHH 2DO NIVEL	8 Puntos	150 W	0.85	1020 W
	C- 20	ILUMINACIÓN DE PASILLO 2DO NIVEL	6 Puntos	50 W	1	300 W
	C- 21	ILUMINACIÓN AREA DE INVESTIGACIÓN - SALA DE ESTAR - SALA SOCIOCULTURAL - SALA DE REUNIONES	11 Puntos	50 W	1	550 W
		TOMACORRIENTES AREA DE INVESTIGACIÓN - SALA DE ESTAR - SALA SOCIOCULTURAL - SALA DE REUNIONES	8 Puntos	150 W	0.85	1020 W
	C- 22	ILUMINACIÓN ÁREA DE SERVICIOS DEPÓSITOS - CUARTO DE LIMPIEZA	8 Puntos	50 W	1	400 W
		TOMACORRIENTES ÁREA DE SERVICIOS DEPÓSITOS - CUARTO DE LIMPIEZA	5 Puntos	150 W	0.85	637.5 W
	C- 23	ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERAS	2 Puntos	7 W	1	14 W
	C- 24	ILUMINACIÓN OFICINAS - ÁREA DE SERVICIOS - ALMACÉN GENERAL - HALL DE SERVICIO	15 Puntos	25 W	1	375 W
		TOMACORRIENTES OFICINAS - ÁREA DE SERVICIOS - ALMACÉN GENERAL - HALL DE SERVICIO	10 Puntos	150 W	0.85	1275 W
	C- 25	ILUMINACIÓN DE ESCALERAS HACIA 3ER NIVEL	14 Puntos	25 W	1	350 W
	C- 26	ILUMINACIÓN DE SALAS GUAYACUNDOS	20 Puntos	50 W	1	1000 W
C- 27	ILUMINACIÓN DE ESCALERA Y PASILLO	9 Puntos	25 W	1	225 W	
C- 28	RESERVA				10000 W	
	C- 29	ILUMINACIÓN BIBLIOTECA - AREA ADMINISTRATIVA - GERENCIA - SSHH	21 Puntos	25 W	1	525 W
		TOMACORRIENTES BIBLIOTECA - AREA ADMINISTRATIVA - GERENCIA - SSHH	15 Puntos	150	0.85	1912.5 W
TD3	C- 30	ILUMINACIÓN DE HALL - PASILLO DE LA ESCALERA - SECRETARÍA	12 Puntos	25 W	1	300 W
		TOMACORRIENTES DE HALL - PASILLO DE LA ESCALERA - SECRETARÍA	10 Puntos	150	0.85	212.5 W
	C- 31	ILUMINACIÓN SSHH DE 3ER PISO	13 Puntos	25 W	1	325 W
	C- 32	ILUMINACIÓN DE KITCHENET - HALL DE SERVICIO - CUARTO DE LIMPIEZA	8 Puntos	25 W	1	200 W
		TOMACORRIENTES DE KITCHENET - HALL DE SERVICIO - CUARTO DE LIMPIEZA	8 Puntos	150	0.85	1020 W
	C- 33	ILUMINACIÓN SALA LUDICA Y ESPERA	16 Puntos	25 W	1	400 W
		TOMACORRIENTES SALA LUDICA Y ESPERA	8 Puntos	150	0.85	1020 W
	C- 34	ILUMINACIÓN DE SALA GEOGRÁFICA	43 Puntos	50 W	1	2150 W
	C- 35	ILUMINACIÓN DE ESCALERAS HACIA 4TO NIVEL	14 Puntos	25 W	1	350 W
	C- 36	ILUMINACIÓN DE AUDITORIO	60 Puntos	50 W	1	3000 W
		TOMACORRIENTES DE AUDITORIO	10 Puntos	150	0.85	1275 W
	C- 37	ILUMINACIÓN DE CAMERINOS	16 Puntos	25 W	1	400 W
		TOMACORRIENTES DE CAMERINOS	8 Puntos	150	0.85	1020 W
C- 38	ILUMINACIÓN DEL 4TO NIVEL	17 Puntos	25 W	1	425 W	
C- 39	RESERVA				10000 W	
SUBTOTAL						66059 W
FACTOR DE SIMULTANEIDAD						0.85
SUBTOTAL						56.150 KW

Fuente: Elaboración propia.

Usando dicha máxima demanda de 56.15 KW, se han dimensionado los alimentadores y a la vez se ha verificado que la caída de tensión no supere los límites estipulados en el CNE, en particular para el proyecto se ha considerado una caída de tensión máxima de 2.5 % para alimentadores y 1.5 % para circuitos derivados

De acuerdo, a la potencia de cada circuito en KW, al voltaje del sistema en V y $\cos \phi = 0.8$, se calcula el I_n y el I_d , con las siguientes fórmulas:

$$I_n = \frac{P}{1.7321 \times V \times \cos \phi}$$

$$I_d = \frac{I_n}{\cos \phi}$$

A continuación, considerando todos los circuitos en los 4 niveles del centro, se calcula el calibre de los alimentadores:

CUADRO N°66: Calibre de los Alimentadores

TABLERO	CIRCUITO	DESCRIPCIÓN DE ÁREA	N° PUNTOS	POTENCIA INSTALADA [W]	IN [A]	Id (25%) [A]	ALIMENTADOR	INTERRUPTOR [A]
TD1	C - 1	ILUMINACIÓN DORMITORIOS Y SALA 1ER NIVEL	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN SSHH 1ER NIVEL	4 Puntos	100 W	0.51	0.63	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	56 W	0.28	0.35	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS, SSHH Y SALA 1ER NIVEL	11 Puntos	1402.5 W	0.28	0.35	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 2	ILUMINACIÓN DE PASILLO 1ER NIVEL	9 Puntos	450 W	2.27	2.84	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 3	ILUMINACIÓN DE ÁREA DE CARGA Y DESCARGA 1ER NIVEL	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES ÁREA DE CARGA Y DESCARGA 1ER NIVEL	4 Puntos	510 W	2.58	3.22	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 4	ILUMINACIÓN DORMITORIOS 2DO NIVEL	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN SSHH 2DO NIVEL	4 Puntos	100 W	0.51	0.63	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS Y SSHH 2DO NIVEL	11 Puntos	1402.5 W	7.08	8.85	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	56 W	0.28	0.35	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 5	ILUMINACIÓN DORMITORIOS Y KITCHENET 1ER NIVEL	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN SSHH 1ER NIVEL	4 Puntos	100 W	0.51	0.63	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	56 W	0.28	0.35	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS, SSHH Y KITCHENET 1ER NIVEL	12 Puntos	1530 W	7.73	9.66	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
C - 6	ILUMINACIÓN ESCALERA	3 Puntos	75 W	0.38	0.47	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
C - 7	ILUMINACIÓN PASILLO Y CUARTO DE TABLEROS	7 Puntos	175 W	0.88	1.10	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
	ILUMINACIÓN SSHH DEL PASILLO	2 Puntos	50 W	0.25	0.32	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
TD2	C - 8	ILUMINACIÓN DE CONTROL DE BIENES Y SERVICIOS - DEPOSITO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DE CONTROL DE BIENES Y SERVICIOS - DEPOSITO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	6 Puntos	765 W	3.86	4.83	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 9	ILUMINACIÓN DE DEPOSITO DE BIENES ARQUEOLOGICOS	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DE DEPOSITO DE BIENES ARQUEOLOGICOS	5 Puntos	637.5 W	3.22	4.02	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 11	ILUMINACIÓN LAVANDERÍA - CUARTO DE CALDERAS - CUARTO DE GRUPO ELECTROGENO - CUARTO DE BATERÍAS Y HALL	18 Puntos	450 W	2.27	2.84	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 12	ILUMINACIÓN VESTIDORES - CUARTO DE BOMBAS Y HALL	10 Puntos	250 W	1.26	1.58	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES VESTIDORES - CUARTO DE BOMBAS Y HALL	6 Puntos	765 W	3.86	4.83	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 13	ILUMINACIÓN LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN Y RESTAURACIÓN	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN Y RESTAURACIÓN	4 Puntos	510 W	2.58	3.22	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 14	ILUMINACIÓN DE ESCALERAS HACIA 2DO NIVEL	14 Puntos	350 W	1.77	2.21	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
C - 15	ILUMINACIÓN DE ESCALERA Y PASILLO	9 Puntos	225 W	1.14	1.42	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
	ILUMINACIÓN DE DESCANSO DE ESCALERA	2 Puntos	100 W	0.51	0.63	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	

	C - 15	ILUMINACIÓN DE ESCALERA Y PASILLO	9 Puntos	225 W	1.14	1.42	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN DE DESCANSO DE ESCALERA	2 Puntos	100 W	0.51	0.63	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 16	ILUMINACIÓN DE SALAS ARQUEOLOGICAS	34 Puntos	1700 W	8.59	10.73	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 17	ILUMINACIÓN DE SALAS ETNOGRAFICAS	16 Puntos	400 W	2.02	2.53	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 18	RESERVA		10000 W	50.51	63.13	2-1x25mm2 LSOH-80+1x10mm2 LSOH-80(T)	25
TD2	C - 19	ILUMINACIÓN DORMITORIOS 2DO NIVEL	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN SSHH 2DO NIVEL	4 Puntos	100 W	0.51	0.63	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERA Y LATERALES	8 Puntos	56 W	0.28	0.35	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DORMITORIOS, SSHH 2DO NIVEL	8 Puntos	1020 W	5.15	6.44	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 20	ILUMINACIÓN DE PASILLO 2DO NIVEL	6 Puntos	300 W	1.52	1.89	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 21	ILUMINACIÓN AREA DE INVESTIGACIÓN - SALA DE ESTAR - SALA SOCIOCULTURAL - SALA DE REUNIONES	11 Puntos	550 W	2.78	3.47	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES AREA DE INVESTIGACIÓN - SALA DE ESTAR - SALA SOCIOCULTURAL - SALA DE REUNIONES	8 Puntos	1020 W	5.15	6.44	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 22	ILUMINACIÓN ÁREA DE SERVICIOS DEPÓSITOS - CUARTO DE LIMPIEZA	8 Puntos	400 W	2.02	2.53	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES ÁREA DE SERVICIOS DEPÓSITOS - CUARTO DE LIMPIEZA	5 Puntos	637.5 W	3.22	4.02	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 23	ILUMINACIÓN DICLOICOS ESCALERAS	2 Puntos	14 W	2.02	2.53	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 24	ILUMINACIÓN OFICINAS - ÁREA DE SERVICIOS - ALMACÉN GENERAL - HALL DE SERVICIO	15 Puntos	375 W	1.89	2.37	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES OFICINAS - ÁREA DE SERVICIOS - ALMACÉN GENERAL - HALL DE SERVICIO	10 Puntos	1275 W	6.44	8.05	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 25	ILUMINACIÓN DE ESCALERAS HACIA 3ER NIVEL	14 Puntos	350 W	1.77	2.21	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
C - 26	ILUMINACIÓN DE SALAS GUAYACUNDOS	20 Puntos	1000 W	5.05	6.31	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
C - 27	ILUMINACIÓN DE ESCALERA Y PASILLO	9 Puntos	225 W	1.14	1.42	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
C - 28	RESERVA		10000 W	50.51	63.13	2-1x25mm2 LSOH-80+1x10mm2 LSOH-80(T)	25	
TD3	C - 29	ILUMINACIÓN BIBLIOTECA - AREA ADMINISTRATIVA - GERENCIA - SSHH	21 Puntos	525 W	2.65	3.31	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES BIBLIOTECA - AREA ADMINISTRATIVA - GERENCIA - SSHH	15 Puntos	1912.5 W	9.66	12.07	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 30	ILUMINACIÓN DE HALL - PASILLO DE LA ESCALERA - SECRETARÍA	12 Puntos	300 W	1.52	1.89	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DE HALL - PASILLO DE LA ESCALERA - SECRETARÍA	10 Puntos	212.5 W	1.07	1.34	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 31	ILUMINACIÓN SSHH DE 3ER PISO	13 Puntos	325 W	1.64	2.05	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 32	ILUMINACIÓN DE KITCHENET - HALL DE SERVICIO - CUARTO DE LIMPIEZA	8 Puntos	200 W	1.01	1.26	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DE KITCHENET - HALL DE SERVICIO - CUARTO DE LIMPIEZA	8 Puntos	1020 W	5.15	6.44	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 33	ILUMINACIÓN SALA LUDICA Y ESPERA	16 Puntos	400 W	2.02	2.53	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES SALA LUDICA Y ESPERA	8 Puntos	1020 W	5.15	6.44	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 34	ILUMINACIÓN DE SALA GEOGRÁFICA	43 Puntos	2150 W	10.86	13.57	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 35	ILUMINACIÓN DE ESCALERAS HACIA 4TO NIVEL	14 Puntos	350 W	1.77	2.21	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
	C - 36	ILUMINACIÓN DE AUDITORIO	60 Puntos	3000 W	15.15	18.94	2-1x6mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
		TOMACORRIENTES DE AUDITORIO	10 Puntos	1275 W	6.44	8.05	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20
C - 37	ILUMINACIÓN DE CAMERINOS	16 Puntos	400 W	2.02	2.53	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
	TOMACORRIENTES DE CAMERINOS	8 Puntos	1020 W	5.15	6.44	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
C - 38	ILUMINACIÓN DEL 4TO NIVEL	17 Puntos	425 W	2.15	2.68	2-1x4mm2 LSOH-80+1x4mm2 LSOH-80(T)	20	
C - 39	RESERVA		10000 W	50.51	63.13	2-1x25mm2 LSOH-80+1x10mm2 LSOH-80(T)	25	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ESPECIALES

1. GENERALIDADES

El presente capítulo contiene el desarrollo de instalaciones mecánico – eléctricas y, asimismo, de temas ambientales y tecnológicos que permitan el confort de los usuarios del “Centro de Interpretación e Investigación Aypate”.

Para el proyecto, se empleará ecotecnologías que minimicen los impactos negativos en el Complejo Arqueológico Aypate. Su principal función es brindar confort y alta calidad al usuario, para que su estancia sea muy agradable y satisfaga todas sus necesidades.

2. ASCENSORES

2.1 DEFINICIÓN

Un ascensor o elevador es un sistema de transporte vertical diseñado para mover personas u objetos entre diferentes niveles. Puede ser utilizado para ascender o descender en un edificio o en una construcción subterránea. Está formado por partes mecánicas, eléctricas y electrónicas que funcionan conjuntamente para lograr un medio seguro de movilidad.

2.2 COMPONENTES

- Cabina: Parte del sistema de ascensores, conformado por dos partes: Bastidor y Cabina.
- Contrapeso: Se encarga de mantener en equilibrio la carga, para el funcionamiento correcto del motor.
- Grupo Tractor: Está conformado por un motor, un reductor de velocidad y una polea que mueve los cables por adherencia.
- Maniobras de control: Se desarrolla con un sistema electrónico, que se encarga de manejar la dirección y el desplazamiento del ascensor por pisos.

2.3 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Se usan varios dispositivos para mantener la seguridad en el sistema de ascensores:

- Enclavamiento electromecánico de las puertas: No permite la apertura de las puertas de acceso, antes de que llegue la cabina al piso seleccionado.
- Limitador de velocidad: Consta de un cable que se detiene cuando la cabina supera el 25% de la velocidad nominal, activando el sistema de paracaídas.
- Paracaídas de rotura: Este sistema activa unos uñas y rodillos que se anclan en las paredes del ascensor, cuando este sobrepasa la velocidad permitida.
- Finales de carrera: Detiene al ascensor a través del alimentador, cuando este sobrepasa los extremos en ascenso o descenso.
- Sistema de pesa cargas: Evita que el ascensor lleve más peso de lo permitido, para evitar el desgaste de sus piezas.
- Timbre de alarmas: Se encuentra en la cabina y puede ser usado por el pasajero en emergencia.

2.4 MARCO NORMATIVO

Para el uso e instalación de ascensores en este proyecto se tendrá en cuenta el Reglamento Nacional de edificaciones:

NORMA A.010: CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

CAPITULO VI: CIRCULACIÓN VERTICAL, ABERTURAS AL EXTERIOR, VANOS Y PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 30.- Los ascensores en las edificaciones deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Son obligatorios a partir de un nivel de circulación común superior a 12.00 m. sobre el nivel del ingreso a la edificación desde la vereda.
- b) Los ascensores deberán entregar en los vestíbulos de distribución de los pisos a los que sirve. No se permiten paradas en descansos intermedios entre pisos.

- c) Todos los ascensores, sin importar el tipo de edificación a la que sirven, deben estar interconectados con el sistema de detección y alarma de incendios de la edificación, que no permita el uso de los mismos en caso de incendio, enviándolos automáticamente al nivel de salida, según Código NFPA 72.
- d) Todos los ascensores que comuniquen más de 7 niveles, medidos a partir del nivel del acceso desde la vía pública, deberán cumplir con un sistema de llave exclusiva para uso de bomberos bajo la Norma ANSI/ASME A17.1, que permita a los bomberos el control del ascensor desde la cabina.

Artículo 31.- Para el cálculo del número de ascensores, capacidad de las cabinas y velocidad, se deberá considerar lo siguiente:

- a) Destino del edificio
- b) Número de pisos, altura de piso a piso y altura total
- c) Área útil de cada piso
- d) Número de ocupantes por piso
- e) Número de personas visitantes
- f) Tecnología a emplear

El cálculo del número de ascensores es responsabilidad del profesional responsable y del fabricante de los equipos. Este cálculo forma parte de los documentos del proyecto.

2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Tipo: eléctrico.
- Capacidad: 787 kg. (10 personas).
- Velocidad: 1.00 m/s
- Paradas: 4
- Dimensiones hueco (mm): 1.90 Ancho 1.90 Fondo.
- Dimensiones cabina (mm): 1.50 Ancho 1.55 Fondo.
- Control de movimiento Sistema digital de regulación continua de voltaje y frecuencia VF. Precisión de parada +/- 5 mm.
- Control de maniobra - Por sistema modular (MCS) y programa de respuesta relativa (RSR+) para despacho de llamadas. Comunicación con doble anillo para dos o más ascensores.

- Cabina: Versión "CL" Con panel de mando en columna convexa, de suelo a techo, acabada en acero inoxidable y de la que emana la luz de la cabina, pantalla informativa de cristal líquido, paneles en laminado estratificado, módulo de espejo ocupando 1/3, de suelo a techo en pared opuesta al panel de mando, techo abovedado color blanco, pulsadores de micro recorrido, cóncavos, enmarcados en placas acabadas en cromo con numeración arábica y en sistema Braille, puerta de cabina y frentes en acero inoxidable satinado.
- Puertas de piso: Automáticas de apertura telescópica de 800 mm de paso por 2000 mm de alto. Acabado para pintar, (opcional en acero inoxidable). Homologadas "Parallamas" 30 minutos.
- Botoneras de pisos - Módulo a juego en cromo con pulsadores de micro recorrido, cóncavos y aro luminoso (en maniobras colectivas).

2.6 CÁLCULO GENERAL PARA ASCENSORES

CUADRO N°67: Coeficiente de m2/persona

Tipos de uso del edificio	Superficie por persona m2
Bancos	5
Hoteles y Hospitales	1.3
Oficinas diversas	8
Talleres	8
Oficinas corporaciones	10
Industria pesada	15
Viviendas	2

Fuente: Quadri, N., (2007), *Instalaciones Eléctricas en Edificios*.

CUADRO N°68: Coeficiente Mínimo a Transportar en 5 min.

Tipo de edificio	Porcentaje de población 5 min.
Viviendas	8 a 10%
Hoteles	10%
Oficinas	10 a 15 %
Edificios públicos	20%
Escuelas	30%
Hospitales	8 a 12%

Fuente: Quadri, N., (2007), *Instalaciones Eléctricas en Edificios*.

CUADRO N°69: Tiempo de Espera

Tiempo de espera	
Oficinas	30 q a 45 seg.
Edificios Residenciales	60 seg.
Hospitales	45 seg.

Fuente: Quadri, N., (2007), *Instalaciones Eléctricas en Edificios*.

ZONA DE SERVICIOS GENERALES:

- **Población total**

- Pt = Población total
- S = Superficie cubierta por piso
- N = Número de pisos
- $Pt = S \times n / \text{Coef. (m}^2/p)$
- $Pt = 798.97 \times 4 / 8$
- Pt = 400 (redondeando)

- **Capacidad a transportar en 5 minutos**

- Cp = Cantidad de personas a transportar
- Pt = Población total
- Coef = Coeficiente mínimo a transportar en 5 minutos
- $Cp = Pt \times \text{Coef.} / 100$
- $Cp = 400 \times 12 / 100$
- Cp = 48 personas

- **Duración de viaje completo**

- T1 = Duración de viaje completo
- H = Recorrido de ascensor
- V = Velocidad (1.6 m/ seg)
- $T1 = H / V$
- $T1 = 14 \text{ m} / 1.6 \text{ seg}$
- T1 = 8.75 seg.

- **Tiempo en paradas ajustes y maniobras**
 - $T_2 =$ Tiempo en paradas ajustes y maniobras
 - $T_2 = 2\text{seg} \times N^\circ$ paradas
 - $T_2 = 2\text{seg} \times 4$
 - $T_2 = 8$ seg.
- **Duración de entrada y salida de cada usuario**
 - $T_3 =$ Duración de entrada y salida de cada usuario
 - $T_3 = (1\text{seg} + 0.65\text{seg}) \times 4$ (N° paradas)
 - $T_3 = 6.6$ seg.
- **Tiempo optimo admisible de espera**
 - $T_4 =$ Tiempo optimo admisible de espera
 - $T_4 = 45$ seg
 - T.T = Tiempo total de duración de viaje
 - $T.T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$
 - $T.T = 8.75 + 8 + 6.6 + 45$
 - $T.T = 68.35$ Seg.
- **Determinación del transporte**
 - $C_t =$ Determinación del transporte en 5 min.
 - T.T = Tiempo total de duración de viaje
 - $C_t = 10 P \times 300\text{seg} / T.T$
 - $C_t = 10 P \times 300\text{seg} / 68.35$
 - $C_t = 44$ p en 5 min.
- **Número de ascensores necesarios**
 - $N_A =$ Número de ascensores necesarios
 - $C_p =$ Cantidad de personas a trasportar
 - $C_t =$ Determinación del transporte en 5 min.
 - $N_A = C_p / C_t$
 - $N_A = 48 / 44$
 - $N_A = 1$ Ascensor

Se necesita 1 ascensor marca OTIS 2000E con una capacidad de 10 personas y una velocidad de 1.00 m/s según las especificaciones técnicas.

ZONA DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN:

- **Población total**

- $Pt = \text{Población total}$
- $S = \text{Superficie cubierta por piso}$
- $N = \text{Número de pisos}$
- $Pt = S \times n / \text{Coef. (m}^2/\text{p)}$
- $Pt = 989.61 \times 3 / 8$
- $Pt = 371 \text{ (redondeando)}$

- **Capacidad a transportar en 5 minutos**

- $Cp = \text{Cantidad de personas a transportar}$
- $Pt = \text{Población total}$
- $\text{Coef} = \text{Coeficiente mínimo a transportar en 5 minutos}$
- $Cp = Pt \times \text{Coef.} / 100$
- $Cp = 371 \times 12 / 100$
- $Cp = 46 \text{ personas}$

- **Duración de viaje completo**

- $T1 = \text{Duración de viaje completo}$
- $H = \text{Recorrido de ascensor}$
- $V = \text{Velocidad (1.6 m/ seg)}$
- $T1 = H / V$
- $T1 = 10.50 \text{ m} / 1.6 \text{ seg}$
- $T1 = 6.56 \text{ seg.}$

- **Tiempo en paradas ajustes y maniobras**

- $T2 = \text{Tiempo en paradas ajustes y maniobras}$
- $T2 = 2\text{seg} \times 3^\circ \text{ paradas}$
- $T2 = 2\text{seg} \times 4$
- $T2 = 6 \text{ seg.}$

- **Duración de entrada y salida de cada usuario**

- $T3 = \text{Duración de entrada y salida de cada usuario}$
- $T3 = (1\text{seg} + 0.65\text{seg}) \times 3 \text{ (N}^\circ \text{ paradas)}$
- $T3 = 4.95 \text{ seg.}$

- **Tiempo optimo admisible de espera**
 - T_4 = Tiempo optimo admisible de espera
 - $T_4 = 45$ seg
 - T.T = Tiempo total de duración de viaje
 - $T.T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$
 - $T.T = 6.56 + 6 + 4.95 + 45$
 - $T.T = 62.51$ Seg.
- **Determinación del transporte**
 - C_t = Determinación del transporte en 5 min.
 - T.T = Tiempo total de duración de viaje
 - $C_t = 10 P \times 300 \text{seg} / T.T$
 - $C_t = 10 P \times 300 \text{seg} / 62.51$
 - $C_t = 48$ p en 5 min.
- **Número de ascensores necesarios**
 - N_A = Número de ascensores necesarios
 - C_p = Cantidad de personas a trasportar
 - C_t = Determinación del transporte en 5 min.
 - $N_A = C_p / C_t$
 - $N_A = 46 / 48$
 - $N_A = 1$ Ascensor

Se necesita 1 ascensor marca OTIS 2000E con una capacidad de 10 personas y una velocidad de 1.00 m/s según especificaciones técnicas.

3. GRUPO ELECTRÓGENO

3.1 DEFINICIÓN

Máquina compuesta de un motor de combustión interna y un generador eléctrico. El objetivo del grupo electrógeno es poder generar una corriente eléctrica que abastezca la demanda de una instalación o un edificio. Los grupos electrógenos se pueden emplear para abastecer de electricidad lugares en donde no hay suministro regular, o bien, para que sirvan como plantas eléctricas de emergencia. También se pueden emplear para funciones más complejas como soporte de redes eléctricas en horas pico, o también para exportar una red eléctrica.

3.2 COMPONENTES

CUADRO N°70: Componentes Grupo Electrónico

Componente	Definición
Motor	Este provee la fuerza mecánica que hará que el motor del generador eléctrico funcione. Usualmente se emplean motores de diésel, aunque también los hay de gasolina y de gas. Los de diésel suelen ser más populares debido a sus ventajas mecánicas y económicas.
Regulador de Velocidad	La fuerza mecánica del motor de combustión se adecúa con un alternador, y para asegurarse que la velocidad sea la adecuada es indispensable un sistema que regule el motor. El objetivo es poder garantizar que la velocidad del motor sea la adecuada.
Motor de Arranque	Un sistema el cual inicie la máquina de combustión. Suele operar con una batería de 12 o 24 Volts.
Sistema de Refrigeración	Compuesto de un radiador y de un ventilador el cual ayuda a reducir la temperatura del motor. Puede contener un termostato que automatice y regule el proceso de enfriar la maquinaria.
Filtro de Aire	El cual garantice que el aire de entrada no posea impurezas las cuales pudieran dañar el equipo en algún momento.
Aislador de Vibración	Debido a que son máquinas muy grandes suelen generar mucha vibración y ruido. Es indispensable contar con un sistema que reduzca las vibraciones y así no dañe la máquina; y es indispensable reducir el ruido, especialmente si se encuentra en lugares de trabajo concurridos.
Panel de Control	Desde el cual se administra el funcionamiento de la máquina. Hoy en día los avances en programación y sistemas de control permiten funcionamientos de gran precisión e inteligentes para que puedan responder a imprevistos.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 CÁLCULO

- Máxima demanda de potencia actual: 56.15 KW
- N° de KW x factor de simultaneidad:
 - KW: $56.15 \times 0.75 = 42.1125$ KW
- Divido este resultado por el factor de potencia de 0.8:
 - $42.1125 / 0.8 = \mathbf{56.64}$ KVA

3.4 ELECCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Para el Centro de Interpretación e Investigación en el Complejo Arqueológico Aypate se tendrá como suministro de emergencia, el grupo electrógeno, en caso falle el suministro eléctrico. Para ello se tomó en cuenta la máxima demanda del Centro, donde incluye salas de exposición, oficinas, iluminación de exteriores, servicios generales, ascensores, entre otros.

Por lo tanto, dentro de las marcas comerciales, elegiremos MOSA. En específico una potencia cercana a **56.64 KVA**.

4. BIOGÁS

El Biodigestor, a partir del tratamiento de aguas residuales y demás materia orgánica como basura orgánica, estiércol, residuos agrícolas, etc.; transforma estos residuos orgánicos y los convierte en recursos renovables, como biogás para su aprovechamiento energético como combustible y, asimismo, bioabono como fertilizante orgánico.

Esto se produce por la digestión anaeróbica, que es un proceso biológico en donde la materia orgánica es transformada en un gas combustible denominado biogás y que tiene un alto contenido de metano (CH₄), se considera que tiene entre 60 – 70% de metano, también dióxido de carbono (CO₂) entre 30 – 40% y 1% de sulfuro de hidrógeno (H₂ S) que es el que le da al biogás el mal olor que lo caracteriza antes de ser filtrado. La degradación de la materia orgánica en condiciones de anaerobismo, también produce un residuo orgánico denominado biol, un potente fertilizante líquido foliar para la producción orgánica, y un lodo que se extrae periódicamente y es denominado Biosol, abono mejorador de suelos.

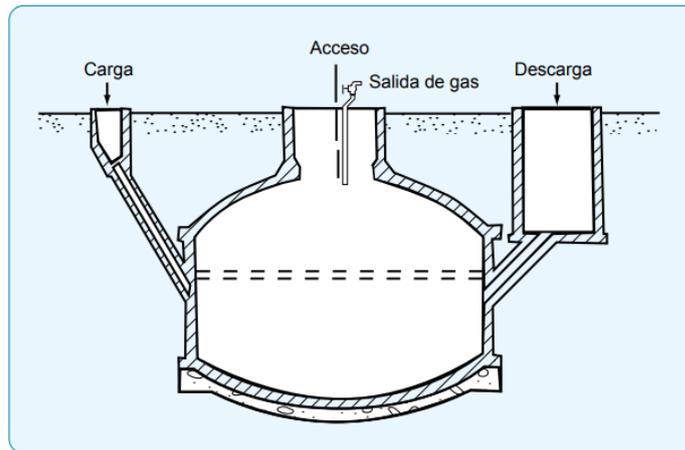


Imagen N°23: Partes de Biodigestor.

En la parte central superior del Biodigestor, se instala una conexión de tubo PVC rígido roscado de 1" de diámetro por donde sale el biogás producido, hacia el motor del grupo electrógeno y hacia la cocina.

5. AUTOMATIZACIÓN

En el Centro de Interpretación e Investigación Aypate, para que los servicios no operen como subsistemas independientes, se ha considerado emplear un sistema de automatización en el Área de Control y Automatización, para lograr una mayor integración entre los distintos sistemas componentes, lo cual connota el tipo de automatización orientado hacia un control centralizado de los servicios, comportándose como el sistema nervioso central del edificio, mediante una plataforma tecnológica que permita la centralización del control de medidas de seguridad y control de acceso, climatización integral, ascensores con sistemas de optimización de flujo, servicios de datos, voz, seguridad, e incorporar en esa estructura dispositivos y terminales de comunicaciones, audiovisuales y de teleasistencia, que faciliten al usuario la utilización de todos los servicios.

Se interconectan los distintos dispositivos de entrada, como sensores de humo, movimiento, humedad, etc., y de salida (motores de persianas, piletas, luces, sirenas, etc.) a uno o más tableros eléctricos. Dentro de cada tablero se colocan módulos de control inteligentes interconectados entre sí mediante la utilización de un bus especial. Estos, al mismo tiempo, se encuentran conectados utilizando cableado convencional a las llaves térmicas y a los demás dispositivos electrónicos o electromecánicos. El sistema puede generar eventos o escenas, utilizando distintos subsistemas que se encuentran integrados entre sí. Tal es el

caso del riego, las alarmas de incendio e intrusión, el control centralizado de luces, el comando de tomas conectado a los electrodomésticos, avisadores telefónicos, etc.

CUADRO N°71: Redes de Automatización en el Centro de Interpretación e Investigación Aypate

Component	Definición
Detección de Incendios	Mediante una solución integrada, los sistemas de detección de incendio pueden generar eventos en otros sistemas con el fin de poner en marcha las medidas necesarias que permitan evitar la propagación del fuego y la transmisión del humo.
Control de Accesos	Gestionar de manera eficaz el control de accesos, gestión de alarmas, detección de intrusos, video verificación, configuración del sistema de credenciales e interfaces de datos. Se puede controlar todos los ingresos y egresos de personas de un determinado sector o edificio, para que queden registrados en una base de datos. Esto implica que, por tratarse de un sistema centralizado, que se pueda tomar esta información, por ejemplo, para realizar la liquidación de sueldos.
Control de Iluminación	Se puede controlar la iluminación para adecuar el nivel de luminosidad a las necesidades de los usuarios según las diferentes actividades que se llevan a cabo en el edificio. En edificios con ventanas es importante aprovechar la luz natural, por lo que en general, los sistemas analizan la cantidad de luz que entra al ambiente y deciden cuantas y qué luces encender.
Circuito Cerrado de TV	El sistema genera una base de datos con información sobre lo que se está procesando. En un sistema integrado con control de acceso se puede ver el video grabado sólo cuando ingresó alguien a un edificio. Otro factor clave es la “sincronización” de todas las cámaras, función que el sistema realiza con gran exactitud en forma automática. Los medios digitales, asimismo, permiten analizar la información, detectando, por ejemplo, movimiento, sentido de circulación, acciones sospechosas, etc.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD

1. SISTEMA DE EVACUACIÓN

El plan de seguridad se basa en el sistema de evacuación en caso de desastres naturales o antrópicos.

Cálculo de los medios de evacuación (ver planos SE-01 y SE-02):

Ninguna de las rutas de evacuación excede los 60m máximos de recorrido permitidos por la norma RNE A.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD Capítulo I. Sub capítulo III. Art26. A continuación:

1.1 ZONA DE EXPOSICIÓN

CUADRO N°72: 1° Ruta de Evacuación de Sala Arqueológica

Ruta 1	Área	Índice	Aforo publico
Sala	360	3	120
Total Aforo Ruta 1			120

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°73: 2° Ruta de Evacuación de Sala Arqueológica

Ruta 1	Área	Índice	Aforo publico
Sala	360	3	120
Total Aforo Ruta 2			120

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°74: Longitud Mayor de Ruta de Evacuación de Sala Arqueológica

Ruta	Longitud Mayor de Ruta (m)	Evacuantes por Ruta	Factor	Requerida (m)	Proyecto (m)	Cumple / No Cumple
1	38.69	120	0.005 m/per	0.60	2.00	Sí cumple
2	47.23	120	0.005 m/per	0.60	2.00	Sí cumple

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°75: Sistema de Apertura de Puertas de Sala Arqueológica

Ruta	Tipo de Puerta	Apertura hacia Afuera	Sistema de Apertura
1	Puerta metálica cortafuego 2 hojas	Sí	Barra Antipánico
2	Puerta metálica cortafuego 2 hojas	Sí	Barra Antipánico

Fuente: Elaboración propia.

1.2 ZONA DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN

CUADRO N°76: 1° Ruta de Evacuación de Zona de Conservación, Restauración e Investigación

Ruta 1	Área (m2)	Índice	Aforo Público
Laboratorio de conservación y restauración	120	Mobiliario	8
Depósito de bienes arqueológicos	90	9.3	6
Almacén de equipos y herramientas	140	Mobiliario	2
Control y registro de bienes arqueológicos	41.98	Mobiliario	2
Área de carga y descarga	60	Mobiliario	4
Total Aforo Ruta 1			22

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°77: 2° Ruta de Evacuación de Zona de Conservación, Restauración e Investigación

Ruta 2	Área (m2)	Índice	Aforo Público
Laboratorio de conservación y restauración	120	Mobiliario	8
Depósito de bienes arqueológicos	90	9.3	6
Almacén de equipos y herramientas	140	Mobiliario	2
Total Aforo Ruta 2			16

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°78: 3° Ruta de Evacuación de Zona de Conservación, Restauración e Investigación

Ruta 3	Área (m ²)	Índice	Aforo publico
Depósito	9	mobiliario	2
Sala de estar	9.60	2.4	4
Área del componente de investigación	76	9.5	8
Área el componente sociocultural	57	9.5	6
Sala de reuniones	12	1	12
Total Aforo Ruta 3			32

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°79: Longitud Mayor de Ruta de Zona de Conservación, Restauración e Investigación

Ruta	Longitud Mayor de Ruta (m)	Evacuantes por Ruta	Factor	Requerida (m)	Proyecto (m)	Cumple / No Cumple
1	52.28	22	0.005 m/per	0.11	2.00	Sí cumple
2	34.28	16	0.005 m/per	0.08	1.00	Sí cumple
3	41.51	32	0.005 m/per	0.16	1.00	Sí cumple

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°80: Sistema de Apertura de Puertas de Zona de Conservación, Restauración e Investigación

Ruta	Tipo de Puerta	Apertura hacia Afuera	Sistema de Apertura
1	Puerta metálica cortafuego 2 hojas	Sí	Barra Antipánico
2	Puerta metálica cortafuego 1 hoja	Sí	Barra Antipánico
3	Puerta metálica cortafuego 1 hoja	Sí	Barra Antipánico

Fuente: Elaboración propia.

1.3 ZONA DE RESIDENCIA

CUADRO N°81: 1° Ruta de Evacuación de Zona de Residencia

Ruta 1	Área (m2)	Índice	Aforo Público
Sala de estar	24	2.4	10
Kitchenette	55.80	9.3	6
Habitación (N°8)	120	Mobiliario	8
SS.HH (N°8)	25.60	Mobiliario	8
Total Aforo Ruta 1			30

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°82: 2° Ruta de Evacuación de Zona de Residencia

Ruta 2	Área (m2)	Índice	Aforo Público
Sala de estar	24	2.4	10
Kitchenette	55.80	9.3	6
Habitación (N°11)	3165	Mobiliario	11
SS.HH (N°11)	35.20	Mobiliario	11
Total Aforo Ruta 2			38

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°83: Longitud Mayor de Ruta de Zona de Residencia

Ruta	Longitud Mayor de Ruta (m)	Evacuantes por Ruta	Factor	Requerida (m)	Proyecto (m)	Cumple / No Cumple
1	25.39	30	0.005 m/per	0.15	2.50	Sí cumple
2	31.07	38	0.005 m/per	1.19	2.50	Sí cumple

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°84: Sistema de Apertura de Puertas de Zona de Residencia

Ruta	Tipo de Puerta	Apertura hacia Afuera	Sistema de Apertura
1	Puerta de madera contraplacada	Sí	Barra Antipánico
2	Puerta de madera contraplacada	Sí	Barra Antipánico

Fuente: Elaboración propia.

2. CÁLCULO DE EVACUACIÓN

La longitud del recorrido de evacuación desde el punto más lejano, se tomará según el NFPA, siendo los parámetros a seguir para el cálculo de tiempo de evacuación los siguientes:

- Velocidad de desplazamiento horizontal: 1.00 m/s (velocidad de caminata normal)
- Velocidad de desplazamiento vertical: 0.75 m/s
- Según fórmula: $TE = TD + TS$

Donde:

- TE = Tiempo de Evacuación
- TD = Tiempo de desplazamiento
- TS = Tiempo de Salida

2.1 SALA ARQUEOLÓGICA

La Sala Arqueológica cuenta con 2 salidas de evacuación por donde pueden abandonar la sala todas las personas que se encuentran en ella, teniendo en cuenta que puede haber un aforo máximo de hasta 120 personas.

A continuación, se describirá la situación más desfavorable según las rutas:

RUTA 1

- Punto más alejado: Sala Arqueológica
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 38.69 m.
- Ancho mínimo de vano: 2.00 m.
- Tiempo de Desplazamiento:
 - TD = TDH (Horizontal)
 - TDH 1.00 m/s = 38.69 s
 - TD (Ruta 1) = 38.69 s
- Tiempo de Salida:
 - TS = N° de personas que pasarán por una puerta
 - Por la puerta de salida = 2.00 m ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida:
 - $IS = 2.00 \text{ m.}/0.60 \text{ m.} = 3 \text{ personas}$
 - 3 personas transitan por la puerta de 2.00 m en 1 s

Si en total ocupan la sala 120 personas, entonces:

- $TS = 120 \text{ personas}/3 \text{ s}$
- $TS \text{ (Ruta 1)} = 40 \text{ s}$
- $TE \text{ (Ruta 1)} = 38.69 \text{ s} + 40 \text{ s}$
- **$TE \text{ (Ruta 1)} = 78.69 \text{ segundos}$**

RUTA 2

- Punto más alejado: Sala arqueológica
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 47.23 m.
- Ancho mínimo de vano: 2.00 m.
- Tiempo de Desplazamiento:
 - $TD = TDH \text{ (Horizontal)}$
 - $TDH 1.00 \text{ m/s} = 47.23 \text{ s}$
 - $TD \text{ (Ruta 2)} = 47.23 \text{ s}$
- Tiempo de Salida:
 - $TS = N^{\circ} \text{ de personas que pasarán por una puerta}$
 - Por la puerta de salida = 2.00 m. ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida:
 - $IS = 2.00 \text{ m.}/0.60 \text{ m.} = 3 \text{ personas}$
 - 3 personas transitan por la puerta de 2.00 m. en 1 s

Si en total ocupan la sala 120 personas, entonces:

- $TS = 120 \text{ personas}/3 \text{ s}$
- $TS \text{ (Ruta 2)} = 40 \text{ s}$
- $TE \text{ (Ruta 2)} = 47.23 \text{ s} + 40 \text{ s}$
- **$TE \text{ (Ruta 2)} = 87.23 \text{ segundos}$**

2.2 ZONA DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN E INVESTIGACIÓN

La residencia de investigadores cuenta con una salida de evacuación por donde pueden evacuar todo el volumen de personas que se encuentra en la residencia. Considerando que puede tenerse un aforo de hasta 22.

A continuación, se describirá la situación más desfavorable según las rutas:

RUTA 1

- Punto más alejado: Laboratorio de conservación y restauración
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 52.28 m.
- Ancho mínimo de vano: 2.00 m.
- Tiempo de Desplazamiento:
 - $TD = TDH$ (Horizontal)
 - $TDH \ 1.00 \text{ m/s} = 52.28 \text{ s}$
 - TD (Ruta 1) = 52.28 s
- Tiempo de Salida:
 - $TS = N^{\circ}$ de personas que pasarán por una puerta
 - Por la puerta de salida = 2.00 m. ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida:
 - $IS = 2.00 \text{ m.} / 0.60 \text{ m.} = 3 \text{ personas}$
 - 3 personas transitan por la puerta de 2.00 m. en 1 s

Si en total ocupan la sala 22 personas, entonces:

- $TS = 22 \text{ personas} / 3 \text{ s}$
- TS (Ruta 1) = 7.3 s
- TE (Ruta 1) = 52.28 + 7.3
- **TE (Ruta 1) = 59.58 segundos**

RUTA 2

- Punto más alejado: Laboratorio de conservación y restauración
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 34.28 m.
- Ancho mínimo de vano: 2.00 m.
- Tiempo de Desplazamiento:

- TD = TDH (Horizontal)
- TDH 1.00 m/s = 34.28 s
- TD (Ruta 2) = 34.28 s
- Tiempo de Salida:
 - TS = N° de personas que pasarán por una puerta
 - Por la puerta de salida = 2.00 m. ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida:
 - IS = 2.00 m./0.60 m. = 3 personas
 - 3 personas transitan por la puerta de 2.00 m. en 1 s

Si en total ocupan la sala 22 personas, entonces:

- TS = 16 personas/3 s
- TS (Ruta 2) = 5.3 s
- TE (Ruta 2) = 34.28+ 5.3
- **TE (Ruta 2) = 39.58 segundos**

RUTA 3

- Punto más alejado: Componente de investigación
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 41.51 m.
- Ancho mínimo de vano: 1.00 m.
- Tiempo de Desplazamiento:
 - TD = TDH (Horizontal) + TDV (Vertical)
 - TDH 1.00 m/s = 41.51 s
 - TDV 1.00 m/s = 3.50 s
 - TD (Ruta 3) = 45.01 s
- Tiempo de Salida:
 - TS = N° de personas que pasarán por una puerta
 - Por la puerta de salida = 1.00 m. ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida:
 - IS = 1.00m / 0.60m = 1 persona
 - 1 persona transita por la puerta de 1.00 m. en 1 s

Si en total ocupan la sala 32 personas, entonces:

- TS (Ruta 3) = 32 s
- TE (Ruta 3) = 45.01s + 32 s
- **TE (Ruta 3) = 77.01 segundos**

2.3 ZONA DE RESIDENCIA

La Zona de Conservación, Restauración e Investigación cuenta con 2 salidas de evacuación por donde pueden evacuar todo el volumen de personas que se encuentra en área. Considerando que puede tenerse un aforo de hasta 38.

A continuación, se describirá la situación más desfavorable según las rutas:

RUTA 1

- Punto más alejado: Último Dormitorio
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 25.39 m.
- Ancho mínimo de vano: 2.50m
- Tiempo de Desplazamiento: TD = TDH (Horizontal)
 - TDH 1.00 m/s = 25.39 s
 - TD (Ruta 1) = 25.39 s
- Tiempo de Salida:
 - TS = N° de personas que pasarán por una puerta
 - Por la puerta de salida = 2.50 m. ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida:
 - IS = 2.50 m./ 0.60 m. = 4 personas
 - 4 personas transitan por la puerta de 2.50 m. en 1 s

Si en total ocupan la sala 30 personas, entonces:

- TS = 30 personas/4 s
- TS (Ruta 1) = 7.5 s
- TE (Ruta 1) = 25.39 s + 7.5 s
- **TE (Ruta 1) = 32.89 segundos**

RUTA 2

- Punto más alejado: Último Dormitorio
- Distancia máxima de recorrido horizontal: 31.07 m.
- Ancho mínimo de vano: 2.50 m.
- Tiempo de Desplazamiento:
 - $TD = TDH \text{ (Horizontal)} + TDV \text{ (Vertical)}$
 - $TDH \text{ } 1.00 \text{ m/s} = 31.07 \text{ s}$
 - $TDV \text{ } 1.00 \text{ m/s} = 2.60 \text{ s}$
 - $TD \text{ (Ruta 2)} = 33.07 \text{ s}$
- Tiempo de Salida:
 - $TS = N^{\circ} \text{ de personas que pasarán por una puerta}$
 - Por la puerta de salida = 2.50 m. ancho disponible

Teniendo en cuenta que una persona evacúa por 0.60 m. de ancho en 1 segundo:

- Índice de Salida
 - $IS = 2.50 \text{ m.}/0.60 \text{ m.} = 4 \text{ personas}$
 - 4 personas transitan por la puerta de 2.50 m. en 1 s

Si en total ocupan la sala 38 personas, entonces:

- $TS = 38 \text{ personas}/4 \text{ s}$
- $TS \text{ (Ruta 1)} = 9.5 \text{ s}$
- $TE \text{ (Ruta 1)} = 33.07 \text{ s} + 9.5 \text{ s}$
- **$TE \text{ (Ruta 1)} = 42.57 \text{ segundos}$**

El Tiempo Máximo de Evacuación normado es de 180 segundos = 3.00 minutos, por lo tanto, el proyecto cumple dentro del tiempo establecido, ya que, en todas las rutas de evacuación analizadas, las personas podrán evacuar en un tiempo menor al que estipula el reglamento.

3. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

3.1 LUCES DE EMERGENCIA

Cumplirán las siguientes características señaladas en el RNE NORMA A 130 ART 40:

- Asegurar mínimo 10 lux a nivel de piso
- Si falta una bombilla no se quedará a oscuras
- El sistema deberá ser alimentado por un circuito que alimente normalmente el alumbrado en el área y estar conectado antes que cualquier interruptor del local, que asegure ante la falta de energía en el área se enciendan las luces, en las ubicaciones propuestas en los planos LE-01 y LE-02.

3.2 EXTINTORES

Se colocará los extintores sea bien anclados a la pared o colocados sobre pedestales identificables en interiores, y en exteriores, en gabinetes metálicos con seguro a presión, en las ubicaciones propuestas en los planos EX-01 y EX-02, los cuales serán de tipo:

- Extintores PQS (Polvo Químico seco) para fuegos tipo A, B y C de 6 kg. de capacidad, nuevo o existentes con recarga vigente.

3.3 SEÑALÉTICA DE EVACUACIÓN

Se instalarán los siguientes tipos de señales, según la ubicación propuesta en los planos SE-01 y SE-02.

- **Flechas de salida:** Hechas de vinil adhesivo. Ubicadas desde el inicio de los puntos de evacuación más críticos, establecidos en el plano SE-01 ubicados de tal manera que serán instaladas en las superficies verticales, a lo largo de su recorrido y de las rutas de evacuación que se integren a ella, a 1.80 ml del piso terminado.
- **Aforo:** Hechas de vinil adhesivo. Serán colocadas en los ingresos, o en el primer ambiente ingresando, según se indica en los planos E-01 y E-02.

3.4 PUERTAS DE EVACUACIÓN:

Las puertas para salida de emergencia son importantes y necesarias en edificaciones con grandes superficies y con gran factor de ocupación. Estas aperturas se hacen desde el interior, por un empuje simple, deben contar con un letrero de fácil visualización e iluminado que indique “Esta puerta deberá permanecer sin llave durante las horas de trabajo”.

- Las puertas serán de tipo cortafuego, de resistencia equivalente a $\frac{3}{4}$ de la resistencia al fuego de la pared, escalera o corredor.
- A prueba de humo.
- Se debe contar con una certificación de aprobación de dispositivos o piezas como: marco, bisagras, manijas, cerradura entre otros para el uso de puertas cortafuego.

ANEXOS

ANEXO N°1: Entrevista a la Directora del Proyecto Integral Aypate

1. ¿Cuándo se inició la ejecución del Proyecto Integral Aypate?

Las labores del Proyecto Integral Aypate se iniciaron el año 2012, con la realización de múltiples reuniones y participación en asambleas con las comunidades campesinas aledañas al Complejo Arqueológico y sus representantes. En esas reuniones, se brindó abundante información a la población acerca de los objetivos del Proyecto Integral y se obtuvo su aprobación para empezar los trabajos de investigación arqueológica, conservación y puesta en uso social; fue así como se establecieron acuerdos con la población del predio rural Lagunas de Canli y de dos comunidades campesinas: San Bartolomé de Olleros y Cujaca.

2. ¿Cuáles son los objetivos del Proyecto Integral Aypate?

Al igual que en todos los Proyectos Integrales vinculados al Qhapaq Ñan, el Proyecto Integral Aypate tiene como fin último, la puesta en uso social del sitio arqueológico del mismo nombre, es decir que se plantea la recuperación de espacios e información histórica y cultural para beneficio de la propia población local. Esto implica trabajar sobre el tejido social de las comunidades locales, generar alternativas para impulsar su desarrollo, buscar mecanismos para que los pobladores se organicen y puedan ofrecer servicios de calidad a la demanda turística que empieza a incrementarse. Del 2012 al 2014, el objetivo general del Proyecto Integral Aypate fue: Realizar el diagnóstico de las evidencias arqueológicas de Aypate y su estado de conservación con fines de su puesta en valor y uso social, así como su saneamiento físico-legal. A partir del 2015, con la visión de Aypate para el 2034, elaborada de forma consensuada y participativa, el objetivo general es: Lograr que la Zona Arqueológica Monumental Aypate y el Qhapaq Ñan asociado, con su entorno cultural y natural, sea un lugar respetado y admirado por sus valores patrimoniales y su importancia histórica. A lo largo de estos años, el fin se ha mantenido: La puesta en uso social de la Zona Arqueológica Monumental Aypate y Qhapaq Ñan asociado en beneficio de la población local.

3. ¿Cuál es el grado de participación de las Comunidades Campesinas Aledañas en el Proyecto Integral Aypate?

Los pobladores de las comunidades campesinas aledañas trabajan como obreros en la ejecución de trabajos de conservación y restauración del Proyecto Integral, mediante un sistema rotativo de trabajadores que son seleccionados en asambleas en cada comunidad.

4. ¿Por cuántas personas está conformado el equipo del Proyecto Integral Aypate actualmente?

El Proyecto Integral Aypate realiza sus labores a través de tres componentes: Investigación, Conservación y Sociocultural; cada uno constituido por profesionales y técnicos con labores específicas, que en la práctica trabajan en forma coordinada, conformando un equipo de campo organizado y colaborativo. A la fecha, está conformado por 9 personas, quien habla, como Directora del Proyecto Integral Aypate, me encargo de dirigir, planificar y coordinar las actividades a realizar en el Complejo Arqueológico Aypate. El responsable del Componente de Investigación es el Arql. Carlos Campos Napan, quien planifica y ejecuta las actividades del componente, junto con el apoyo de su asistente, Abel Cisneros. El responsable del Componente de Conservación es el Arql. Lorenzo Huisa Palomino, quien planifica y ejecuta las actividades del componente, junto con el apoyo de su asistente, Juan Castro Yovera. La responsable del Componente Sociocultural es la antropóloga Julia Rosa Zevallos Ortiz, quien planifica y ejecuta las actividades del componente, junto con el apoyo de sus asistentes, Segundo Chávez y Lorgio David Alberca Moreno. Asimismo, contamos con un Asistente Administrativo, William Alberto López Peralta, quien asiste en la gestión interna del Proyecto Integral y ante las autoridades del Qhapaq Ñan.

5. ¿Qué labores se realizan en los Componentes de Investigación, Conservación y Sociocultural?

El Componente de Investigación, se ha concentrado en conocer las dimensiones espaciales y temporales del sitio, actualmente a través de excavaciones, para entender la secuencia de ocupación humana en Aypate, y su relación con el paisaje circundante. En el Componente de Conservación, los trabajos se basan en el conocimiento de los procesos de deterioro de los vestigios prehispánicos a través de su contexto físico; para mitigar dichos efectos y salvaguardar y

proteger las estructuras de Aypate, se realizan trabajos de protección y conservación preventiva, con la finalidad de lograr el mantenimiento de las estructuras para su estudio, y por lo tanto, para el entendimiento de nuestro pasado, principalmente por parte de la población y los visitantes al sitio. Y el Componente Sociocultural, realiza actividades que contribuyan a fortalecer la identidad cultural de los pobladores, y asimismo, a promover la valoración y protección de Aypate como patrimonio, por lo tanto organiza diversos conversatorios y talleres con la población aledaña al sitio y a la ruta del Qhapaq Ñan asociado. Además, se realizan talleres de sensibilización para permitir que las actividades productivas tradicionales de los pobladores, acostumbrados a utilizar las tierras para el cultivo y la crianza de sus animales, se desarrollen en compatibilidad con la protección del sitio. Y, asimismo, que perciban el sitio arqueológico como una fuente de beneficios, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de la actividad turística, ya que además de los beneficios económicos que ello conllevaría, los habitantes, estarán orgullosos de lo que poseen. También, se desarrollan charlas interpretativas in situ y un itinerario guiado para los visitantes, teniendo como base un circuito de visitas y un guion interpretativo que resalta los rasgos más representativos del sitio patrimonial.

6. ¿Con qué infraestructura cuentan para realizar sus labores actualmente?

Actualmente, en el Complejo Arqueológico Aypate, las únicas infraestructuras ofrecida a sus visitantes, se encuentran en la Plaza de Ingreso al Complejo Arqueológico. La primera infraestructura es una caseta de control ubicada en la Plaza de Ingreso al Complejo Arqueológico, la cual tiene un área de 15 m² aproximadamente y está hecha de adobe. En ella se registran los datos de los visitantes en el Libro de Registro del Proyecto Integral Aypate. La segunda infraestructura, es una casa de 50 m²., hecha de madera, la cual posee dos habitaciones, en las que descansa el personal masculino del equipo técnico (6 personas). Al costado de ésta, se ubica un medio baño, el cual cuenta con agua y desagüe. La última infraestructura, ubicada a 340 metros del ingreso principal es una casa de 50 m², hecha de adobe con tarrajeo de barro, la cual posee tres habitaciones: la primera, usada como almacén; la segunda, usada como cocina y habitación (duerme una persona del equipo técnico), y la tercera usada como habitación (duermen las dos personas restantes) y asimismo, cuenta con una mesa comedor ubicada en un pequeño espacio abierto en la entrada de la casa.

No cuenta con servicios higiénicos, solo con una ducha en la parte externa de la casa, la cual es abastecida con agua de una pequeña quebrada. También posee un panel solar de seis baterías, mediante el cual se obtiene la energía necesaria para abastecer la casa y para que el equipo técnico pueda realizar sus labores.

7. ¿Cuáles son los factores de deterioro del Complejo Arqueológico Aypate?

Ha sufrido diversos impactos, tanto por factores naturales, como por factores antrópicos. El clima es uno de los principales agentes de deterioro, ya que, al ubicarse en un boque húmedo de neblina, durante las épocas de lluvia se humedecen los morteros de las estructuras incas, crecen plantas en ellos, y posteriormente durante la época de sequía, las plantas se secan y generan daños. Por otro lado, los pobladores de las comunidades campesinas aledañas que ya ocupaban las tierras de Aypate, desde mucho tiempo antes que sea declarado como Patrimonio Cultural de la Nación, también son responsables del deterioro del Complejo Arqueológico, ya que realizan actividades agrícolas y ganaderas dentro del área intangible. Los ganados se alimentan del pasto que muchas veces se encuentra cercano a las estructuras incas y, por lo tanto, también se genera daño en ellas, asimismo, a pesar de que la Zona Monumental se encuentra cercada, cuando alguno de los elementos que componen el cerco se deteriora y se cae, los ganados ingresan generando daños también dentro de esa zona. Al practicar la agricultura, los pobladores queman algunas áreas del bosque para sembrar sus cultivos; posteriormente las abandonan y quedan como campos de pastoreo, generándose así una depredación del bosque de neblina. Actualmente en el Complejo Arqueológico Aypate, no existe ningún tipo de infraestructura ofrecida a los visitantes, solo una pequeña casa de adobe en la cual viven los investigadores del Proyecto Integral y, asimismo, realizan y planifican sus labores para el desarrollo de los componentes de Investigación, Conservación y Sociocultural, la cual no es la adecuada para el desarrollo de los mismos.

8. ¿Qué ambientes son necesarios para desarrollar de manera óptima sus labores?

Para las labores de Investigación y conservación es necesario contar con un laboratorio de muestras orgánicas y uno de muestras inorgánicas con sus respectivos almacenes, un almacén general de equipos y una oficina para realizar las labores de investigación. Asimismo, se necesita una zona de

residencia para los investigadores. Además, que cuente con auditorio para realizar conferencias, ponencias y un ambiente donde se le capacite a la población a elaborar productos con las riquezas naturales de la zona y posteriormente sean ofrecidos al público visitante.

9. ¿Cuál es el equipo de personal ideal para el Proyecto Integral Aypate?

El equipo técnico ideal debería contar con un Director del Proyecto Integral, un responsable de cada uno de los componentes (Investigación, Conservación y Sociocultural) con dos asistentes por componente respectivamente, un asistente administrativo, un museógrafo; y dos conservadores y dos asistentes para los laboratorios de muestras orgánicas e inorgánicas.

ANEXO N°2: Encuesta a Visitantes del Complejo Arqueológico Aypate

1. ¿Cuál es su rango de edad?

- a) Entre 18 y 25 años
- b) Entre 26 y 35 años
- c) Entre 36 y 45 años
- d) De 46 años en adelante

2. ¿Cuál es su nivel de instrucción?

- a) Educación Primaria
- b) Educación Secundaria
- c) Educación Superior - Técnica
- d) Educación Superior - Profesional
- e) Educación Superior - Posgrado

3. ¿Cuál es su ocupación o profesión? _____

4. ¿De qué Distrito / Provincia / Región proviene? _____

5. ¿Cuál es el motivo de su visita al Complejo Arqueológico Aypate?

- a) Turismo
- b) Estudios / Investigaciones
- c) Trabajo
- d) Otros _____

6. ¿Con quién suele viajar?

- a) Solo yo
- b) Con mi pareja
- c) Con amigos (N°) _____
- d) Con familia (N°) _____
- e) Con compañeros de trabajo(N°) _____

7. ¿Está interesado en conocer sobre el contexto histórico, cultural y natural del Complejo Arqueológico Aypate?

- a) Si
- b) No

8. ¿Tiene planeado pernoctar en la ciudad de Ayabaca? Si su respuesta es sí, ¿cuántos días?

- a) Si _____
- b) No

9. Si el Complejo Arqueológico Aypate contara con servicio de hospedaje y/o con zona de camping, ¿estaría dispuesto a pernoctar? Si su respuesta es sí, ¿cuántos días?

- a) Si _____
- b) No

10. Durante su visita al Complejo Arqueológico Aypate, ¿qué actividades estaría dispuesto a realizar?

- a) Camping
- b) Trekking
- c) Canopy
- d) Rituales de florecimiento
- e) Meditación
- f) Visitas guiadas a un Centro de Interpretación y a las Estructuras Incas
- g) Participar de talleres de artesanía, arqueología, etc.
- h) Participar en ferias, exposiciones, conferencias, etc.
- i) Otros _____

11. ¿Con qué servicios complementarios le gustaría que cuente el Complejo Arqueológico Aypate?

- a) Biblioteca
- b) Hospedaje
- c) Zona de camping
- d) Restaurante
- e) Tienda de souvenirs
- f) Mirador
- g) Teleférico
- h) Baños termales
- i) Otros _____

12. ¿Con qué tipo de comida le gustaría cuente el restaurante del Complejo Arqueológico Aypate?

- a) Comida típica de la zona
- b) Comida de la costa
- c) Comida de la sierra
- d) Comida vegana / vegetariana
- e) Snacks / piqueos
- f) Otros _____

13. ¿Qué productos le gustaría que estén a la venta en el Complejo Arqueológico Aypate?

- a) Productos naturales de la zona
- b) Artesanías / tejidos típicos de la zona
- c) Libros
- d) Recuerdos
- e) Otros _____

ANEXO N°3: Vistas 3D



Imagen N°24: Acceso Principal del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.



Imagen N°25: Vista General del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.



Imagen N°26: Plaza Principal del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.



Imagen N°27: Rampa Exterior del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.



Imagen N°28: Patio Lúdico del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.



Imagen N°29: Mirador del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.



Imagen N°30: Biblioteca del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.

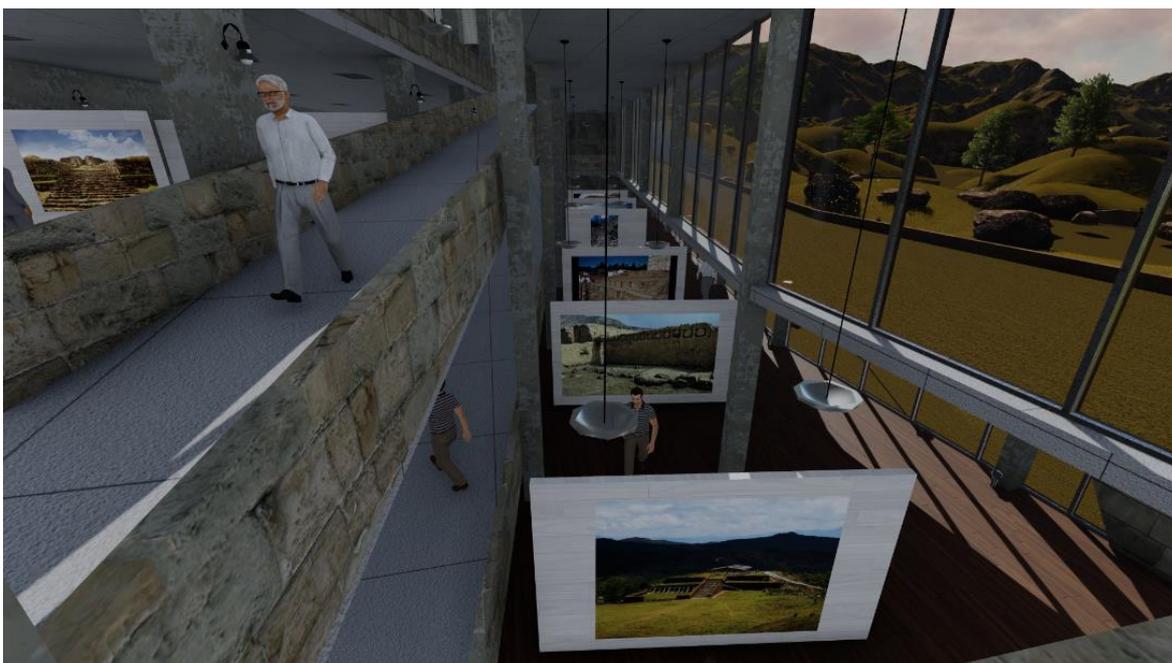


Imagen N°31: Salas de Exposición del Centro de Interpretación e Investigación Aypate.

BIBLIOGRAFÍA

- García, M. y Sánchez, D., (2012). *Centros de Interpretación: Lineamientos para el Diseño e Implementación de Centros de Interpretación en los Caminos Ancestrales Andinos*. Lima, Perú.
- García, M. y Sánchez, D., (2012). *Señalización de caminos: Lineamientos para la Señalización de Caminos Ancestrales Andinos*. Lima, Perú.
- Saura Carulla, C., (2003). *Arquitectura y Medio Ambiente*. Barcelona, España. Edicions UPC.
- Ching, F., (2014). *Arquitectura Ecológica*. Nueva Jersey, Estados Unidos. John Wiley & Sons.
- Bertonatti, C., (2010). *Los Centros de Interpretación como puntos de anclaje y manejo del flujo turístico*. Sevilla, España.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., (2006). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México. Interamericana Editores.
- Proyecto Integral Aypate, (2012). *Cuaderno Aypate*. Piura, Perú. Ministerio de Cultura del Perú.
- Proyecto Integral Aypate, (2016). *Memoria de Gestión Anual*. Piura, Perú. Ministerio de Cultura del Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú.