



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS DE UN ESPACIO MUSEOGRÁFICO DIDÁCTICO EN BASE AL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL USUARIO PARA UN MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, CAJAMARCA - 2019”.

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autor:

Franko Rodrigo Valle Alvitres

Asesor:

Mtra. Arq. Blanca Alexandra Bejarano Urquiza
Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque siempre ha estado conmigo en cada paso que doy, siempre dándome las fuerzas para seguir adelante, a mis padres, quienes se encargaron a lo largo de mi vida de mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento. Confiando en mi en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad e inteligencia. Es por ello que soy lo que soy ahora.

Los amo con mi vida.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado de mi esfuerzo y amor por la carrera. Es por ello que agradezco a mi familia, mi padre Segundo Valle, mi madre, Patricia Alvitres y mis hermanos Marcelo y Segundo, que siempre se encargaron de apoyarme en todo momento, supieron acompañarme en los momentos duros y también felices de todo este tiempo, también agradezco a un gran amigo mío Herbert Silva que gracias a sus consejos profesionales me ayudaron a ser y sentirme un hombre profesional y sobre todo una buena persona, asimismo a mis asesores de tesis, Arq. Blanca Bejarano Urquiza y el Arq. Zulueta Cueva, quienes se encargaron no solo de guiarme en este gran paso, sino también de formarme durante muchos años en la universidad, por lo que siempre estaré agradecido por su tiempo, constancia y perseverancia en formar a un buen profesional . A todos ellos les doy las gracias.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
CAPITULO 1. ETAPA INVESTIGATIVA	9
1.1. Justificación.....	9
1.2. Realidad problemática	24
1.3. Formulación del problema.....	27
1.4. Objetivos	27
CAPÍTULO 2. ETAPA DE ANÁLISIS	28
2.1. Marco teórico proyectual.....	28
2.2. Casos de estudio y criterios de selección.....	37
2.3. Diseño de la investigación – Operación de variables	39
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	41
2.5. Resultados, Discusión y Lineamientos	43
2.6. Marco referencial	69
2.7. Marco normativo	69
CAPÍTULO 3. ETAPA PROYECTUAL	73
3.1. Idea rectora del proyecto	73
3.2. Integración del proyecto al contexto	75
3.4. Funcionalidad.....	77
3.5. Solución arquitectónica	78
3.6. Memoria descriptiva	81
3.7. Especificaciones técnicas	92
3.8. Conclusiones y recomendaciones.....	93
CAPITULO 4 CIERRE.....	94
4.1. Referencias	94
4.2. Anexos.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1.1: Población de Cajamarca 2008 - 2018.....	14
Tabla N°1.2: Rutas de transporte que utilizan la vía Av. Atahualpa	14
Tabla N°1.3: Flujo turístico por mes en Cajamarca	15
Tabla N°1.4: Cálculo de la demanda para el usuario	15
Tabla N°1.5: Tabla de criterios de aforo para cálculo de programación.....	15
Tabla N°1.6: Datos generales de Predio.....	18
Tabla N°1.7: Accesibilidad al predio	19
Tabla N°1.8: Tabla de modificación de zonificación PDU 2016 – 2026	21
Tabla N°1.9: Tabla de usos especiales.....	21
Tabla N°1.10: Indicador de atención del equipamiento cultural.....	22
Tabla N°2.11: RNE Lineamientos para los lúmenes de un museo.....	33
Tabla N°2.12: Datos generales del Proyecto, Parque Explora.....	37
Tabla N°2.13: Datos generales del Proyecto, Quinta Normal.....	38
Tabla N°2.14: Datos generales del Proyecto, Shanghai.....	38
Tabla N°2.15: Lista de análisis de casos para el museo.....	39
Tabla N°2.16: Operacionalización de variables	40
Tabla N°2.17: Operacionalización de variables	41
Tabla N°2.18: Operacionalización de variables	41
Tabla N°2.19: Operacionalización de variables	42
Tabla N°2.20: Técnicas e instrumentos de medición.....	43
Tabla N° 2.21: Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia....	43
Tabla N°3.22: Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora	44
Tabla N°2.23: Resultado de análisis de casos – Planetario	44
Tabla N°2.24: Resultado de análisis de casos – Museo CyT.....	44
Tabla N°2.25: Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia....	45
Tabla N°2.26: Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora	45
Tabla N°3.27: Resultado de análisis de casos – Planetario	45
Tabla N°2.28: Resultado de análisis de casos – Museo CyT.....	46
Tabla N°2.29: Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia....	46
Tabla N°2.30: Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora	46
Tabla N°2.31: Resultado de análisis de casos – Planetario	47
Tabla N°2.32: Resultado de análisis de casos – Museo CyT.....	47
Tabla N°2.33: Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia....	47
Tabla N°2.34: Puntuación Ponderada – Iluminación Artificial.....	48
Tabla N°2.35: Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora	48
Tabla N°2.36: Resultado de análisis de casos – Planetario	49
Tabla N°2.37: Resultado de análisis de casos – Museo CyT.....	49

Tabla N°2.38: Resultado de análisis de casos / Quinta Normal – Santiago / Chile.....	49
Tabla N°2.39: Puntuación Ponderada – Espacios Abiertos.....	50
Tabla N°2.40: Resultado de análisis de casos – Museo Parque Explora.....	50
Tabla N°2.41: Resultado de análisis de casos – Planetario	51
Tabla N°2.42: Resultado de análisis de casos – Museo CyT	51
Tabla N°2.43: Puntuación Ponderada – Espacios Cerrados	51
Tabla N°2.44: Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora	52
Tabla N°2.45: Resultado de análisis de casos – Planetario	52
Tabla N°2.46: Resultado de análisis de casos – Museo CyT	52
Tabla N°2.47: Resultado de análisis de casos – Parque Explora – Medellín / Colombia	52
Tabla N°2.48: Puntuación Ponderada – Recorrido Libre y Sugerido	53
Tabla N°2.49: Resultado de análisis de casos – Parque explora	54
Tabla N°2.50: Resultado de análisis de casos – Planetario	54
Tabla N°2.51: Resultado de análisis de casos – Museo C.T.....	54
Tabla N°2.52: Resultado de análisis de casos – Planetario – Medellín / Colombia	55
Tabla N°2.53: Puntuación Ponderada – Mobiliario Didáctico	56
Tabla N°2.54: Resultado de análisis de casos – Parque explora	56
Tabla N°2.55: Resultado de análisis de casos – Planetario	57
Tabla N°2.56: Resultado de análisis de casos – Museo C.T.....	57
Tabla N°2.57: Resultado de análisis de casos – Parque explora	57
Tabla N°2.58: Resultado de análisis de casos – Planetario	57
Tabla N°2.59: Resultado de análisis de casos – Museo de Veracruz	58
Tabla N°2.60: Matriz de valoración.	58
Tabla N°2.61: Relación de variables	59
Tabla N°2.62: Relación de casos	60
Tabla N°2.63: Lineamientos específicos de diseño	66
Tabla N°2.64: Discusión de resultados de la variable 1	61
Tabla N°2.65: Discusión de resultados de la variable 2	63
Tabla N°2.66: Cuadro normativo.....	70
Tabla N°3.67: Proceso de Conceptualización para las salas museográficas (interiores)	74
Tabla N°3.68: Matriz de relaciones ponderadas	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1.1: Mapa de usos de suelos de Cajamarca	11
Figura N°1.2: Diagrama de Temperatura – Cajamarca	14
Figura N°1.3: Ruta metodológica para elección de terreno.	17
Figura N°1.4: Ubicación del predio.	18
Figura N°1.5: Accesibilidad al predio	19
Figura N°1.6: Servicio de agua potable en Cajamarca	20
Figura N°1.7: Mapa de secuencia organizacional para la obtención del financiamiento.....	23
Figura N°2.8: Diagrama colores y sus conceptos	29
Figura N°2.9: Comparación de espacios cerrados y abiertos en un museo didáctico.	34
Figura N°2.10: Tipos recorridos museográficos.....	35
Figura N°3.11: Imagen Objetivo, estrategia de implementación.....	73
Figura N°3.12: Imagen objetivo 1 del Museo.	74
Figura N°3.13: Imagen del proyecto y el contexto 1.	76
Figura N°3.14: Imagen del proyecto y el contexto 2.	76
Figura N°3.15: Iluminación Artificial – Sala Museográfica	78
Figura N°3.16: Tipos de espacios – Sala Museográfica	79
Figura N°3.17: Recorrido museográfico – Sala Museográfica	79
Figura N°3.18: Mobiliario Didáctico – Sala Museográfica.....	80
Figura N°3.19: Color del Ambiente Museográfico – Sala Museográfica.....	80
Figura N°3.20: Fachada Principal del Museo de Ciencia y Tecnología.....	82
Figura N°3.21: Fachada del Museo de Ciencia y Tecnología.....	82
Figura N°3.22: Escaleras eléctricas del Museo de Ciencia y Tecnología.	83
Figura N°3.23: Área de juegos externos del Museo de Ciencia y Tecnología.	83
Figura N°3.24: Área de comidas del Museo de Ciencia y Tecnología.	84
Figura N°3.25: Área de juegos externos del Museo de Ciencia y Tecnología.	84
Figura N°3.26: Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.	85
Figura N°3.27: Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.	85
Figura N°3.28: Ingreso a sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.....	86
Figura N°3.29: Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.	86
Figura N°3.30: Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.	87
Figura N°3.31: Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.	87

CAPITULO 1. ETAPA INVESTIGATIVA

1.1. Justificación

Existen diversos problemas que aquejan el sistema educativo del país, uno de ellos es el tipo de enseñanza y aprendizaje, no desarrolla una base científica y carece de inducción a una cultura científica, todo empieza desde la primaria hasta la universidad. Hoy por hoy la ciencia y la tecnología es un imperativo estratégico al cual debemos acceder si aspiramos a una ciudad moderna con ciudadanos, cuyos niveles de enseñanza y aprendizaje estén adecuados a la actualidad.

Desde mediados del siglo pasado los museos didácticos que funcionan alrededor del mundo garantizan una interactividad entre el usuario y el mobiliario, promoviendo una experiencia participativa, pedagógica y experimental, llena de emociones y percepciones.

La ciudad de Cajamarca, carece de un museo didáctico que se encargue de fomentar la ciencia y tecnología que oriente el aprendizaje libre, lúdico e interactivo, la experimentación con fenómenos y objetos de la naturaleza, y la interacción con las creaciones científicas y tecnológicas de la humanidad.

Esta innovadora propuesta para la ciudad de Cajamarca surge a partir del funcionamiento de diversos museos didácticos que vienen funcionando en diversas partes del mundo, especialmente en las ciudades modernas, estos se han convertido en un elemento de difusión y aprendizaje educativo, científico y tecnológico. Así mismo, esta investigación busca determinar las características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico para generar una experiencia de aprendizaje en el usuario.

1.1.1. Justificación Ambiental

Senamhi, 2019. El clima en la ciudad de Cajamarca es templado, seco y soleado en el día y frío en la noche. Las precipitaciones se dan de diciembre a marzo y se presentan con el fenómeno del Niño en forma cíclica, que es un fenómeno climatológico del norte peruano tropical. Ver ANEXO 02.

1.1.1.1. Condiciones de contexto y ambiente

a. Temperatura

Se considerarán estrategias de diseño adaptadas a la temperatura de Cajamarca, debido al rango de temperatura anual, considerando en los días más calurosos que se debe optar por persianas, vegetación e incluso voladizos, esto garantiza aire fresco y protección solar por la sombra que genera cada uno de ellos. Para las bajas temperaturas se está considerando muros herméticos que generan calefacción natural dentro del ambiente museográfico, garantizando la comodidad del usuario en el museo de ciencia y tecnología. Ver ANEXO 02.

b. Precipitaciones

Se están contemplando evacuación de aguas de lluvia, ya que Cajamarca tiene fuertes precipitaciones a lo largo del año. La precipitación es un elemento del clima que influye en la humedad relativa, vegetación y contaminación, desde el punto de vista arquitectónico, resulta ser un parámetro importante debido a su frecuencia, a la elevada o escasa cantidad que puede caer y a su estado físico. Ver ANEXO 02.

c. Radiación Solar

El proyecto considerará elementos de protección y control de la radiación solar, para evitar sobrecalentamiento en verano, por los vanos que permitan controlar las ganancias térmicas en verano aprovechando dicho aporte térmico en invierno. Esto considera principalmente elementos de protección frente a ventanas y/o balcones (protecciones del tipo celosías, rompesoles, parasoles, uso de vegetación, etc.). Ver ANEXO 02.

d. Vientos

La edificación aprovechará eficientemente la ventilación natural, se debe considerar en el proyecto aberturas y ventanas que promuevan la ventilación cruzada en el interior de los ambientes. Cajamarca tiene condiciones de viento y de temperatura del aire que permiten acondicionar los espacios de forma natural. Una apropiada respuesta arquitectónica debe tomar en cuenta además las características del terreno, el contexto urbano. Ver ANEXO 02.

e. Asoleamiento

El proyecto considerará elementos solares activos y pasivos. Los activos aprovechan la energía solar mediante sistemas mecánicos como son los colectores solares (para calentar agua o para calefacción) y paneles fotovoltaicos (para obtención de energía eléctrica). Los elementos solares pasivos funcionan a partir de una superficie captadora formada por vidrios, materiales transparentes. Las superficies captadoras más habituales son las ventanas, atrios y lucernarios. Ver ANEXO 02.

f. Recomendaciones específicas de diseño

Luego de analizar distintos factores climáticos de nuestra ciudad, podemos optar por distintas estrategias de diseño para el proyecto, que ayuden a optimizar los recursos naturales. Recomendaciones y pautas de diseño según la zona climática.

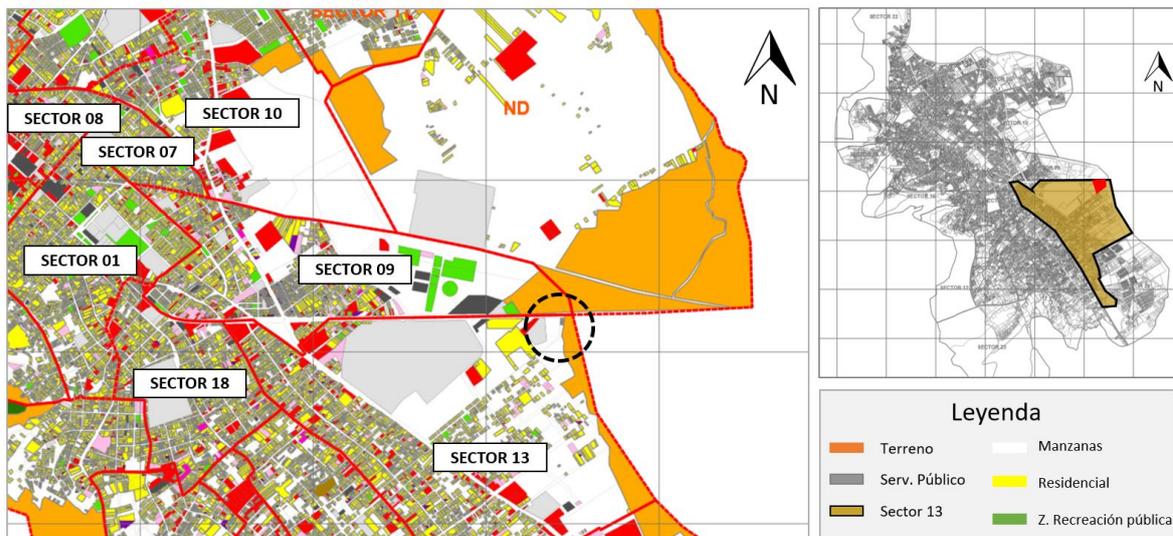
Aprovechar la energía solar, por medio de paneles solares ubicados en los techos del proyecto, ayudando a optimizar la energía solar para el museo. Ver ANEXO 03.

1.1.1.2. Uso de suelos

Estas áreas solo están destinadas al funcionamiento de instalaciones de usos especiales no clasificados anteriormente como: Centros cívicos, museos, dependencias administrativas, entre otros. Llegan a ocupar una extensión de 70.08 Has que representa el 2.33% del área total, los cuales están conformados por los equipamientos mayores: cementerio, camal, edificios de instituciones (prefectura, municipio, iglesias, comisarías, entre otros).

Figura N°1.1:

Mapa de usos de suelos de Cajamarca



Fuente: PDU de Cajamarca 2016 – 2026.

1.1.1.3. Vulnerabilidad

Para lograr un enfoque integral de la gestión del riesgo de desastres; considerando la posible relación entre las diversas amenazas y las consecuencias en los aspectos sociales, económicas culturales y ambientales. El terreno se encuentra dentro de las vulnerabilidades que presenta Cajamarca del siguiente modo.

a. Inundaciones

Según el Mapa de inundaciones de Cajamarca existen lugares con mayor y menor peligro, para la ubicación del terreno se consideró el mapa de inundaciones para evitar problemas en el futuro que puedan causar diversas dificultades. Como se ve en el mapa y el cuadro de indicaciones, el predio no cuenta con ningún problema de inundaciones, lo que beneficia directamente al proyecto. Ver ANEXO 05.

b. Geomorfología

La ciudad de Cajamarca y su entorno inmediato se desarrollan sobre la unidad morfoestructural más importante dentro del contexto geomorfológico de la cuenca del río Crisnejas. Está emplazada dentro de la cordillera occidental, originada por la acción erosiva de los diferentes ciclos morfoestructurales. Ver ANEXO 06.

c. Geológicos

Las fuerzas del interior de la tierra a causa del movimiento de la corteza terrestre se manifiestan a través de fenómenos como movimientos sísmicos, actividad volcánica y formación de las cordilleras. Todos ellos determinan los Fenómenos de Origen Geológico. Ver ANEXO 07.

d. Riesgos

En general según el mapa del PDU 2016 – 2026 de Cajamarca nos indica que el terreno se encuentra en un lugar de riesgos medio, es importante considerar recomendaciones para el proyecto y tener todas las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de vulnerabilidad. Ver ANEXO 08.

1.1.2. Justificación Social

1.1.2.1. Condiciones Socioculturales

Un museo de este tipo se convertirá en un gran imán atractivo para Cajamarca, por su escala de nivel provincial, por su envergadura y por su adecuación a la ciudadanía, lo que generará diversos tipos de usuarios, siendo niños, jóvenes, adultos y turistas ya sean extranjeros o nacionales, repotenciando la creatividad de las personas en nuestra ciudad.

La población educativa, turística y cultural fortalecen la vida y el desarrollo del proyecto generado accesos al desarrollo educativo, cultural y turístico en la ciudad de Cajamarca.

La cobertura poblacional que acoge la ciudad de Cajamarca invita a la necesidad de satisfacer a la población mejorando el desarrollo intelectual y cultural con interactividad.

El proyecto se encargará de cubrir el déficit que tiene actualmente la sociedad ya que Cajamarca no tiene ningún museo científico tecnológico, es por eso que aportará un diseño arquitectónico innovador con salas museográficas modernas totalmente didácticas e interactivas, incluyendo en el diseño las características arquitectónicas adecuadas para este tipo de proyectos, satisfaciendo al usuario y su aprendizaje.

Es necesaria la implementación de este proyecto, ya que Cajamarca no cuenta con un espacio interactivo de este tipo, la población directa siendo, estudiante de primaria, secundaria, los turistas

y el público en general necesitan un lugar donde fomentar el aprendizaje de forma didáctica e interactiva, que amplíen el conocimiento científico y tecnológico.

La importancia de la ejecución y funcionamiento está basada en el comportamiento que deben asumir las instituciones tanto públicas como privadas, instrumento eficaz para la mejora de la presentación turística cajamarquina.

1.1.2.2. Oferta y Demanda

Para el presente proyecto se considerarán como usuarios de un Museo de Ciencia y Tecnología a los siguientes: estudiante escolar, público de Cajamarca. Asimismo, se debe tomar en cuenta a los turistas nacionales y extranjeros que se muestra por interés propio.

Público de Cajamarca: Es el que por iniciativa propia asiste a ver una muestra o alguna actividad que organice el museo, también por poseer diferencias ya sean de índole natural, como lo son la edad, el sexo, su capacidad física o psicológica, o de índole cultural, como lo es la profesión o el nivel cultural o intelectual. (interesados entre 10 y 60 años).

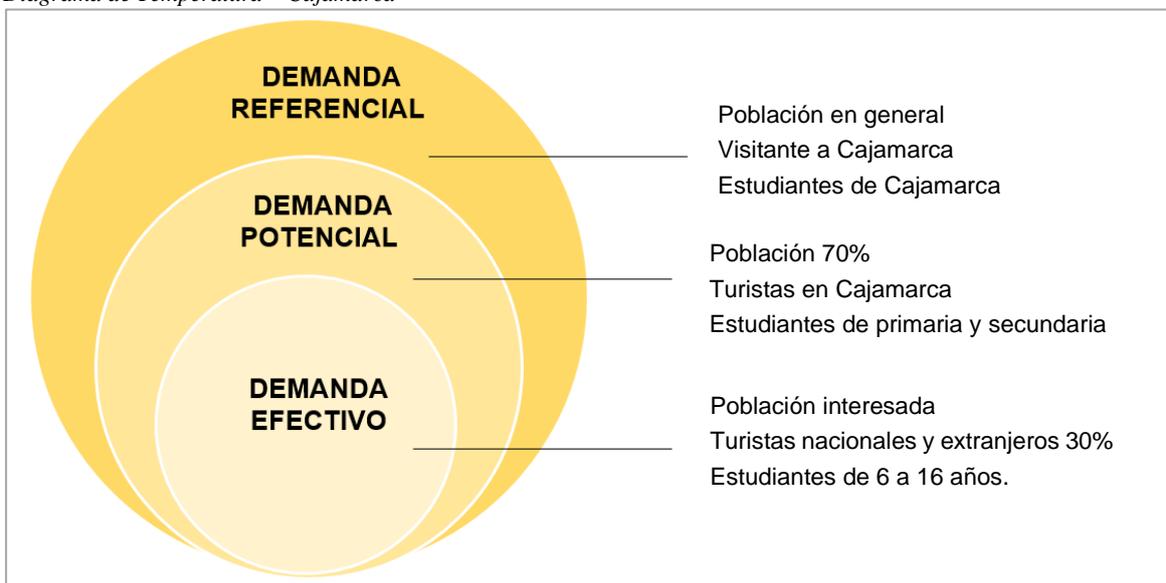
Estudiantes: En este grupo se ubica la población que tiene entre 6 y 16 años aproximadamente, que corresponde a los escolares; los cuales por lo general asisten al museo acompañados de sus profesores y en algunos casos de sus padres. Es este grupo el que más participa en actividades del museo, es decir, talleres, exposiciones, auditorios (en el caso de ferias científicas u otros eventos), proyección de películas, etc. Por otro lado, se observan a los jóvenes y adultos que conforman el sector universitario; ellos también participan de las actividades que confieren seminarios, conferencias, usan las instalaciones de documentación y participan de la exhibición.

Turista Nacional y Extranjero: Personas que visitan la ciudad turística de Cajamarca, algunas personas son turistas nacionales y otras son extranjeras. Generalmente vienen en fechas imprevistas por lo que asisten más a las salas de exposición y no en un evento en específico.

Cada tipo de usuario mencionado pertenece a un tipo de demanda, que nos ayudará a determinar la envergadura del proyecto. A continuación, se muestra un gráfico indicando los tres tipos de demanda, desde lo general hasta lo específico. Teniendo en cuenta que no existe un museo didáctico de ciencia y tecnología en nuestra ciudad, con las características adecuadas para el funcionamiento de uno, pero, teniendo en cuenta que si tenemos un usuario en busca de este tipo de equipamientos interactivos y recreativos nos encontramos con la necesidad de plantear un proyecto de esta magnitud, por lo que, es necesario analizar detalladamente, el usuario que utilizará el museo.

Figura N°1.2:

Diagrama de Temperatura – Cajamarca



Fuente: Elaboración propia en base análisis de casos y bases teóricas.

Tabla 1:

Población de Cajamarca 2008 - 2018

Población Urbana al 2028				
Cajamarca	Población 2008	Población 2018	Población al 2028	Población de 10 – 60 años
	208 315	217 896	224 536	114 921

Fuente: Elaboración propia en base a INEI, Censo Nacional del año 2008

Se toman los datos de la población de la Provincia de Cajamarca del año 2008, es necesario estos datos para luego hacer una proyección de 10 años futuros, obteniendo un resultado de población urbana al año 2028 de 226 536 pobladores. (teniendo en cuenta la tasa de crecimiento del 3.9%). Y finalmente llegar al 65% que es la población de 10 a 60 años en Cajamarca.

Tabla N°1.2:

Rutas de transporte que utilizan la vía Av. Atahualpa

Población estudiantil al 2028			
Estudiantes de primaria y secundaria (privadas y públicas)	Población 2008	Población 2018	Estudiantes al 2028
	36 268	38 675	40 884

Fuente: Elaboración propia en base a INEI, Censo Nacional del año 2008

Se calcularon los datos de la población estudiantil de primaria y secundaria, con el mismo método anterior, esta vez considerando la tasa de crecimiento de 7.3% para llegar a una proyección al año 2028. obteniendo un resultado de población estudiantil de 34 524.

Tabla N°1.3:

Flujo turístico por mes en Cajamarca

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Oct.	Nov.	Dic.
2018	21645	20210	2248	20425	22136	20063	26006	23951	23194	25420	24279
2028							20054				

Fuente: *Dirección regional de Comercio Exterior y Turismo 2018.*

Para calcular la demanda primero se tomó el dato más alto de turistas en Cajamarca, la cual es en el mes de julio con 26 044 más la tasa de crecimiento del 7.58% llega a tener 20 054 turistas en Cajamarca.

Tabla N°1.4:

Cálculo de la demanda para el usuario

Demanda	Usuarios para el Proyecto		
	Público de Cajamarca	Turistas	Estudiantes
N° de Usuarios	Población de 10 a 60 años menos estudiantes de primaria y secundaria.	Max. Turistas.	Estudiantes de primaria y secundaria en Cajamarca.
	73 365	20 054	40 884
Min. Una vez al año (365 días)	201	55	112
TOTAL	368 personas		

Fuente: *Elaboración propia en base a INEI 2018.*

1.1.2.3. Cálculo de programación

Para el cálculo de aforo de los ambientes del Museo de Ciencia y Tecnología se tomaron los siguientes criterios.

Tabla N°1.5:

Tabla de criterios de aforo para cálculo de programación.

Criterios De Aforo		
Criterios	Zona Administrativa	- Se tiene una brecha total de 368 usuarios del museo las cuales se calcularon y llegaros a tener a 13 personas en la sala de espera.

		- Se consideraron oficinas administrativas (gerencia, contabilidad y área de diseño y publicidad) en las que trabajan desde 2 personas en unas áreas hasta otras con 9 personas que es la de diseño y publicidad, todo según RNE Norma A.130. También se consideraron los servicios higiénicos que por reglamento nos indican la cantidad de mobiliario sanitario necesitamos.
	Zona Museográfica	- Se consideran 3 salas de exposición denominadas (Sala el pensamiento, sala espectáculos y sala del tiempo) también se tiene una sala de exposición temporal donde los artistas independientes pueden traer y mostrar su arte en la sala (cambia cada cierto tiempo de 30 días a 1 mes por exposición). El área de cada zona se consideró según el aforo el cual es de 60 personas por sala y se calculó según el parámetro del RNE Norma A.130 Salas de exposición.
	Zonas Recreativa Zonas Recreativa	- Se tienen una zona de exposición didáctica externa a partir de un parque y jardín cubriendo la brecha total (368) dividiendo en 5 horarios de dos horas por grupo equivalente a (73) personas.
	Zona Complementaria	- Se tiene un patio de comidas de (122) personas de la brecha total de (368) dividiendo en 3 horarios para cubrir toda la brecha del proyecto. - Se considera una sala de cine digital con capacidad de 140 personas por evento (considerando 3 eventos al día) cubriendo la brecha de 368 personas.

Fuente: Elaboración propia en base cálculo de oferta y demanda y RNE.

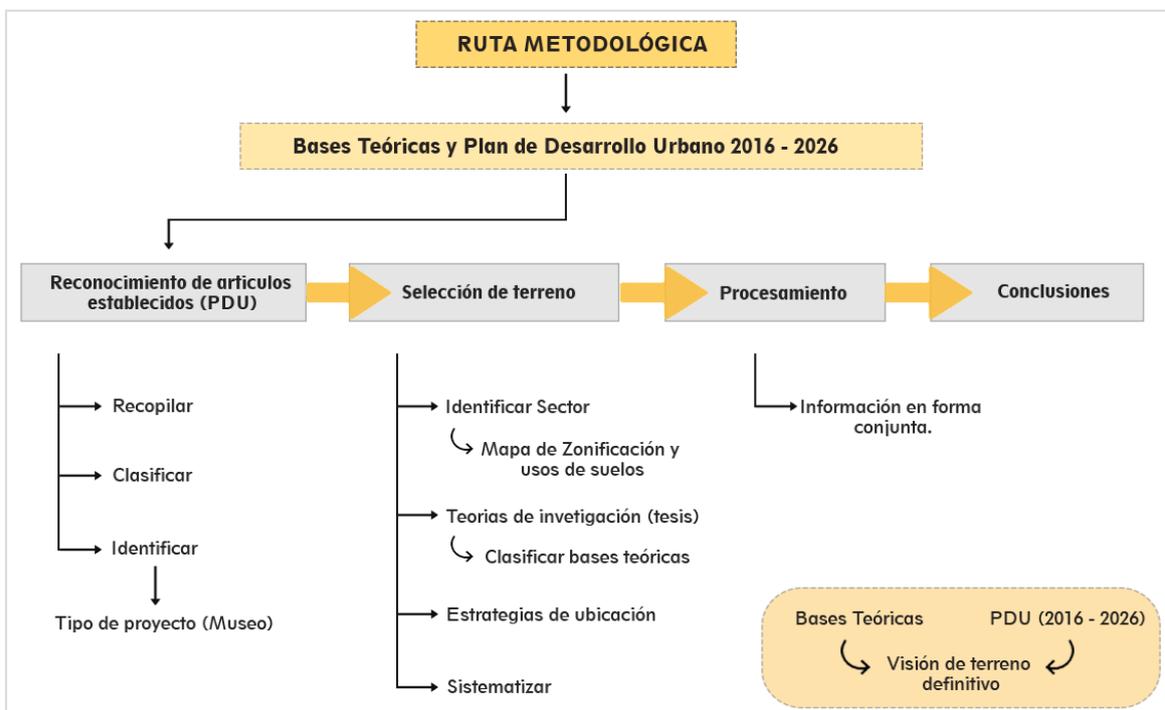
1.1.3. Justificación Legal

1.1.3.1. Ruta metodológica

Antes de la elección de algún terreno se hizo una ruta metodológica la cual nos permite encontrar el terreno ideal para el museo de ciencia y tecnología, considerando el Plan de desarrollo urbano (PDU) y las bases teóricas de la investigación, son el sustento científico adecuado para la elección correcta del terreno. Ver ANEXO 04.

Figura N°1.3

Ruta metodológica para elección de terreno.



Fuente: *Elaboración propia en base al PDU 2016 - 2026 y bases teóricas.*

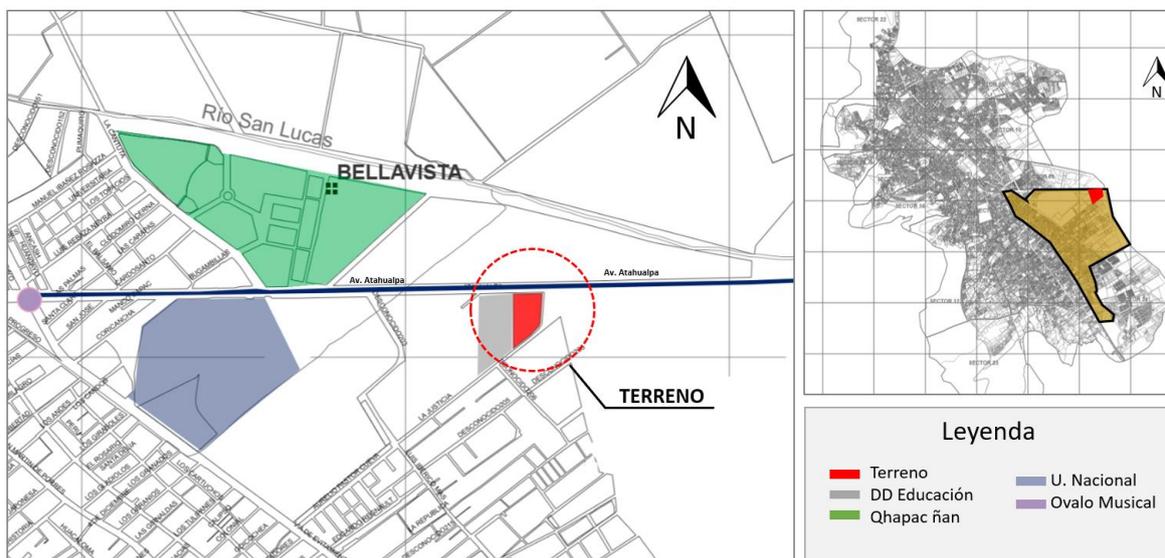
La ruta metodológica nos ayudó a encontrar una secuencia de elección de terreno, basándonos en el PDU para luego, clasificar, recopilar e identificar el tipo de proyecto necesario para Cajamarca, después se contrastó con las bases teóricas para poder encontrar el terreno ideal para el Museo de ciencia y tecnología.

1.1.3.2. Situación legal del Predio

El predio está ubicado en la provincia de Cajamarca, está considerado dentro del plano de catastro de la ciudad de Cajamarca, el terreno tiene en una avenida conectora de distritos entre Cajamarca y Los Baños del Inca, llamada Av. Atahualpa. La cual se necesita para llegar al predio. Ver ANEXO 04.

Figura N°1.4:

Ubicación del predio.



Fuente: Plano de catastro de Cajamarca.

El predio se encuentra rodeado de un gran porcentaje de área verde, equipamientos educativos, recreacionales y administrativos lo que favorece a la edificación ya que su uso que es compatible con el equipamiento a implementar (educativo - recreativo).

Tabla N°1.6:

Datos generales de Predio

Datos Generales		Límites	
Provincia	Cajamarca	Norte	Área verde
Distrito	Cajamarca	Sur	Área verde
Sector	13	Este	Construcción de viviendas
Área	11500.60 m ²	Oeste	Dirección Regional de Educación

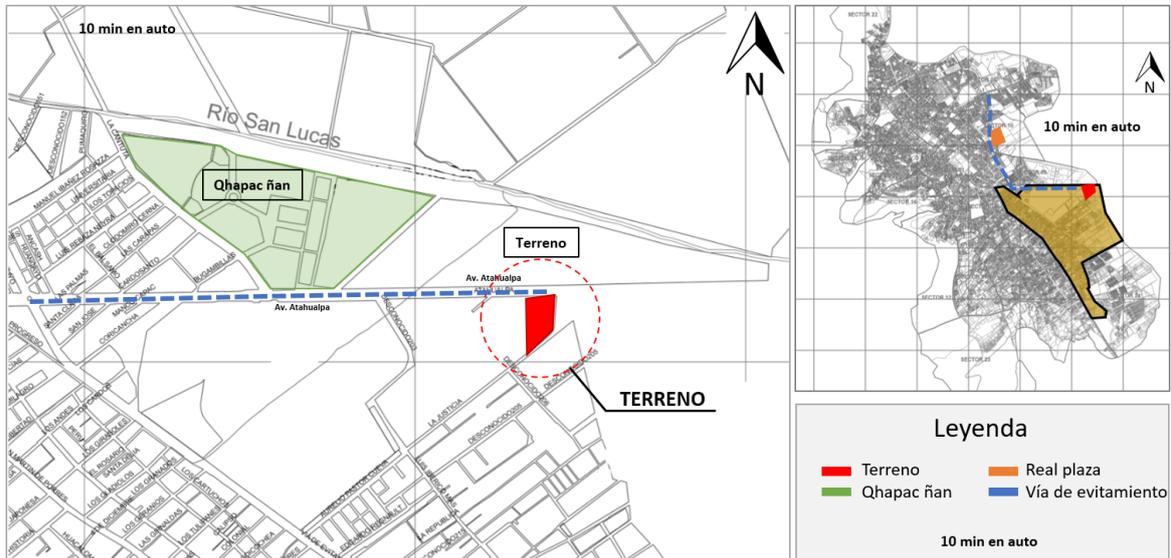
Fuente: Elaboración propia en base al PDU-Cajamarca 2016-2026

a. Accesibilidad

El predio cuenta con una sola ruta de acceso Av. Atahualpa la cual es de gran importancia para Cajamarca ya que sirve para llegar de un distrito a otro (Cajamarca – Los Baños del Inca). Tarda aproximadamente 5 min. En auto desde el ovalo musical o 10 min en auto desde el Centro Comercial Real Plaza. Lo que beneficia a su rápida ubicación y su fácil acceso al predio. Ver ANEXO 04.

Figura N°1.5:

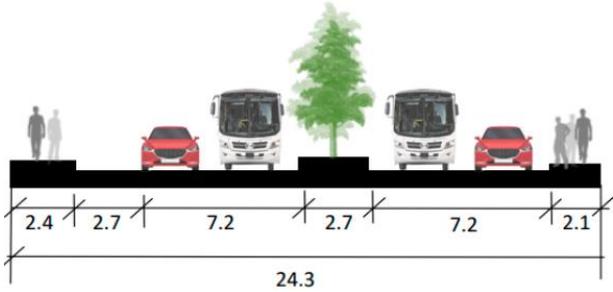
Accesibilidad al predio



Fuente: *Elaboración propia en base al PDU 2016 – 2026.*

Tabla N°1.7:

Accesibilidad al predio

Accesibilidad	Corte de Vía principal – Av. Atahualpa
<p>Av. Atahualpa es la vía principal para llegar al predio, cuenta con ancho de vía de 24m – 25m de ancho como indica el corte, lo que la hace una vía arterial, con todas las condiciones adecuadas para su uso.</p>	

Fuente: *Elaboración propia en base al PDU 2016 – 2026.*

b. Ocupación del terreno

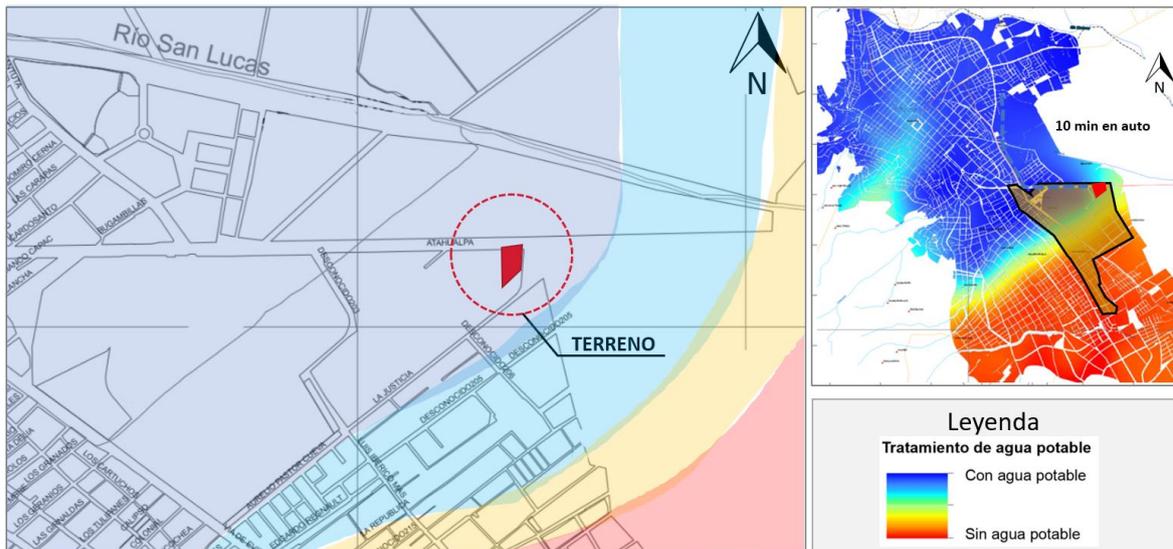
Actualmente el terreno no tiene una ocupación, es totalmente libre y cubierto de área verde sin muros dentro ni alguna construcción, cuenta con un solo colindante el cual es el propietario del proyecto siendo una institución educacional tecnológica llamada CEFOF. El terreno es apto para la construcción del proyecto con los beneficios de ahorro de tiempo y dinero ya que no se tendría que demoler nada.

c. Servicios Básicos

El predio cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado, también cuenta con una cobertura de energía eléctrica óptima para un proyecto de esta envergadura, esto quiere decir que cumple con las condiciones de servicios básicos para la habilitación del predio. Ver ANEXO 04.

Figura N°1.6:

Servicio de agua potable en Cajamarca



Fuente: PDU de *Cajamarca 2016-2026*.

Según el mapa de servicio de agua potable del PDU 2016 – 2026 en Cajamarca, indica que el predio tiene un nivel de agua potable óptimo lo que beneficia al proyecto para su uso.

d. Compatibilidad del proyecto con el predio

Cajamarca requiere un equipamiento de este nivel ya que no tiene ningún museo de este tipo, lo que beneficiario para los ciudadanos ya que este proyecto nos va a ayudar a mejorar la forma de aprender a través de la interactividad entre la persona y el objeto dentro del museo de ciencia y tecnología. Por otro lado, el terreno cumple todas las características de compatibilidad con el proyecto, por su ubicación, su área, su accesibilidad, servicios básicos y por el permiso correspondiente de las autoridades competentes.

1.1.3.3. Parámetros urbanísticos y edificatorios

El predio está ubicado en un uso de suelo tipo R4, para poder verificar que el terreno es apto para el proyecto nos guiamos del planeamiento urbano de Cajamarca que nos da los siguientes parámetros para el proyecto.

Tabla N°1.8:

Tabla de modificación de zonificación PDU 2016 - 2026

Artículo 16°. - Modificación o reajuste integral del plan
<p>El Consejo Municipal podrá aprobar modificaciones en el Plan de Desarrollo Urbano de acuerdo al procedimiento de aprobación de modificaciones y/o actualizaciones a los Planes. El Concejo Municipal Provincial de cada ámbito jurisdiccional aprueba las modificaciones y/o actualizaciones a los Planes que corresponda, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Capítulo XIII del DS N° 004-2011VIVIENDA Procedimiento de Aprobación de los Planes y de acorde con el Artículo 49 de aprobación de modificaciones y/o actualizaciones a los planes, considerando que las modificaciones deben ser en procura de un óptimo beneficio para la comunidad.</p>

Fuente: Reglamento del *PDU Cajamarca. 2016-2026*

El artículo 16° del PDU de Cajamarca 2016 – 2026 nos indica que se puede modificar o reajustar el plan integral en este caso del predio siempre y cuando no perjudique el eje de la zona, en este caso con el proyecto repotenciaríamos el eje, ya que el proyecto es netamente educativo – recreativo, como los son los equipamientos de la zona, pasando de una zonificación R4 a una zonificación de usos especiales.

Tabla N°1.9:

Tabla de usos especiales

Artículo 42°. - Zonas de usos especiales y reglamentación especial
<p>Las zonas de usos especiales, están constituidas por áreas destinadas a equipamiento urbano especializado (terminales terrestres, cementerios, aeropuertos, museos, centros culturales, bomberos y otros), locales institucionales (gobierno local, gobierno central, culto y otros).</p>

Fuente: Reglamento del *PDU Cajamarca. 2016-2026*

El artículo 42° del PDU de Cajamarca 2016 – 2026 nos indica que en la zona de usos especiales es apto la construcción de museos, lo que permite el funcionamiento del proyecto cumpliendo con todos los parámetros urbanísticos que son necesarios para ello.

Tabla N° 1.10:

Indicador de atención del equipamiento cultural

Categoría		Rango poblacional	Terreno min. m2
Museo	Museo de Arte	75 000	3 000
	Museos de Arqueología e Historia		
	Museos de Historia y Ciencias Naturales		
	Museos de Ciencia y Tecnología		
	Museos de Etnografía y Tecnología		
Museo	Museos Especializados	75 000	3 000
	Museos Regionales		
	Museos Generales		
	Otros Museos		
	Galerías		
	Salas de Exhibición		

Fuente: SISNE

El terreno cumple con el mínimo de área necesaria según SISNE, que es necesario tener un terreno con el área mínima de 6000 m2 y el terreno tiene 11 400 m2.

Las visuales son muy importantes para el entorno del proyecto, ya que este proyecto debe estar integrado a un entorno verde que ayuda a mejorar el espacio exterior. El terreno está ubicado dentro la Institución Superior Tecnológico Público CEFOF.

a. Vías de acceso

La congestión vehicular se da en distintos puntos de la ciudad, sobre todo en el centro histórico y en los nodos de congestión. Los principales corredores viales ya no se abastecen en horas punta, las secciones de estos no son las adecuadas. Mas del 50% de las vías está asfaltada. Los mototaxis dominan el parque automotor (84.5%), lo que genera desorden en el recorrido de los vehículos. Debido al diseño de las vías, las personas no pueden circular adecuadamente. Es por eso que una de las estrategias de ubicación del terreno era fuera del casco urbano, para poder evitar problemas de congestión vehicular y dificultad en la accesibilidad del museo. Ver ANEXO 04.

La vía Av. Atahualpa es una vía arterial que será utilizada para la accesibilidad al proyecto, es la más adecuada para evitar futuros problemas de congestionamiento vehicular, es por eso que es imprescindible el análisis de tipo de transporte, rutas y también el estado de la vía, esto nos ayudara a plantear diversas estrategias de accesibilidad al museo.

La vía actualmente está en óptimas condiciones, esto ayudará a tener un óptimo acceso vehicular y peatonal, ya que no solo entrarán autos, sino también un tipo de transporte como buses que generalmente trasladan a los niños en grupos desde su colegio hasta el museo.

Actualmente Av. Atahualpa es una vía por la que transitan diversas combis y micros ya que esta vía se utiliza para llegar de un distrito a otro (Cajamarca – Los baños del inca), este análisis de transporte nos ayuda a determinar qué tan fácil puede llegar el usuario al proyecto, ya que cada combi tiene una ruta que empiezan en diversos sectores de Cajamarca.

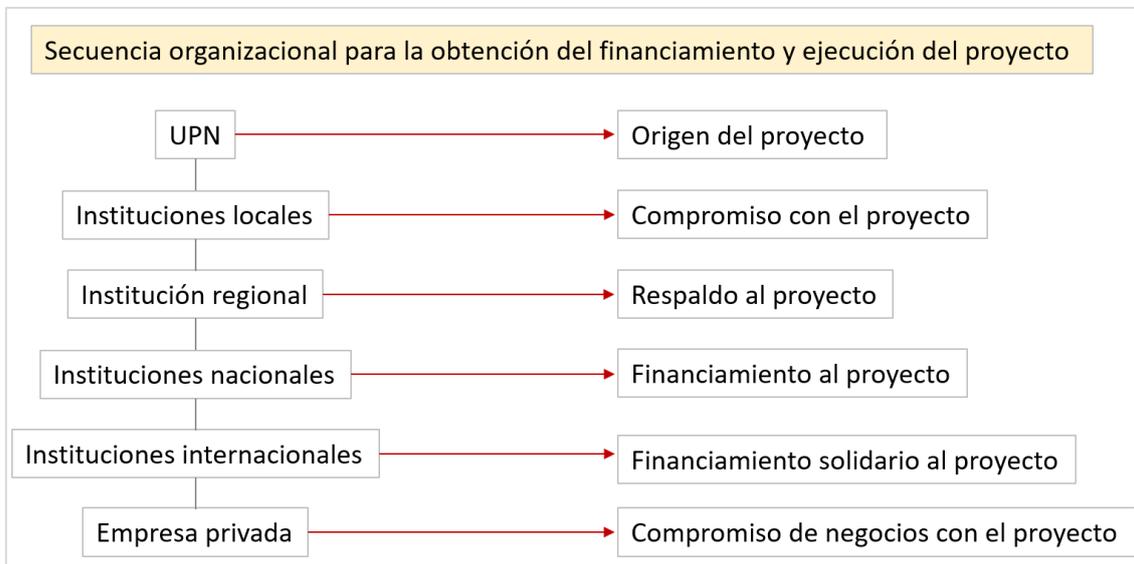
1.1.3.4. Gestión

El proyecto cabe también, dentro de una inversión de asociaciones publico privadas (APP). Esta modalidad se implementa mediante contrato de largo plazo en los que la titularidad de las inversiones desarrolladas puede mantenerse revertirse o ser transferidas al estado.

El financiamiento del proyecto Museo de Ciencia y Tecnología, será respaldado con la participación de las instituciones desde el ámbito local municipal, regional, nacional e internacional orienta al desarrollo sociocultural y económico de la Ciencia y la Tecnología en Cajamarca, con un contrato de largo plazo que son 15 años para la parte privada y luego de ese tiempo pasará las ganancias a las instituciones públicas.

Figura N°1.7:

Mapa de secuencia organizacional para la obtención del financiamiento y ejecución del proyecto.



Fuente: Elaboración propia en base a proyectos que funcionan con esta metodología.

El financiamiento del proyecto Museo de Ciencia y Tecnología, respaldado con la participación de las instituciones desde el ámbito local municipal, regional, nacional e internacional orienta al desarrollo sociocultural y económico de la Ciencia y la Tecnología en Cajamarca.

1.2. Realidad problemática

En la actualidad el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en un elemento importante para el funcionamiento de las sociedades modernas. Así lo reconocen los distintos organismos nacionales e internacionales que califican a la ciencia y tecnología como el mejor instrumento educativo de este siglo. Un ejemplo muy claro fue la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI declara: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y tecnologías es un imperativo estratégico. Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de la ciudadanía en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos”.

Comprendiendo la importancia que tiene actualmente la rama de la ciencia y tecnología en el mundo, podemos imaginar el alto nivel de competencia, es por eso que en América Latina y el Caribe existen más de 470 museos de ciencia y tecnología según la RedPOP, 2016, (Red de Popularización de la Ciencia y Tecnología en América Latina y El Caribe).

Muchos países destinan espacios museográficos didácticos que ayudan a promover la educación y alfabetización científica y tecnológica, haciendo hincapié en la educación no formal (actividades que se llevan a cabo fuera del ámbito escolar), satisfaciendo tanto a los sujetos en particular, como a las comunidades en general. Según el ranking publicado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) “Perú quedó como uno de los países con peor rendimiento escolar en Sudamérica en ciencia y tecnología”, expresión clara de la poca importancia que se le ha dado al desarrollo educativo de la ciencia y tecnología en Perú. Es notoria la escasez de espacios museográficos didácticos, con lo cual, viene generando mayor distancia entre el desarrollo de la educación.

En todo el Perú existen tan solo dos espacios interactivos de ciencia y tecnología los cuales son “El Museo de la Imaginación” y el “Museo del agua”, los cuales tienen poco apogeo por la falta de equipamiento y características arquitectónicas necesarias para llegar a las personas. La falta de espacios museográficos, demuestra que en este campo del conocimiento todavía es muy limitado, a pesar de que estamos entrando en competencia a nivel tecnológico y científico con la comunidad internacional.

Pompeu Fabra, 2017 en su estudio de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona ha demostrado que los museos didácticos y ferias de ciencia y tecnología tienen efectos positivos en el sistema educativo y en la identidad e imagen de las ciudades en las que se ubican. El aprendizaje a través de espacios arquitectónicos museográficos y mobiliario didáctico sustentado en base a un proceso de aprendizaje, ayuda a interpretar mejor las diversas ramas de la educación científica y tecnológica. Se puede decir que es de suma importancia el espacio museográfico didáctico ya que con este podemos tener una alternativa a un equipamiento educativo-cultural, una opción de aprendizaje hacia las personas.

“A mediados del siglo XX, se plantean centros didácticos e interactivos que garantizan la participación del público, por medio de la manipulación de objetos, instrumentos y máquinas. Ese tipo de museos ofrece una experiencia pedagógica y experimental.” Esto nos da a entender que en un museo didáctico no solo se puede observar y escuchar sino también se puede interactuar entre el mobiliario y la persona.

Perú tiene diversos museos, siendo culturales, de arte contemporáneo, arqueológicos, históricos, artísticos, que cumplen con diversas presentaciones museográficas y que, si bien alcanzan escasamente el aprendizaje de los niños, no logran la captación ni una iniciativa de investigación, perdiendo totalmente la esencia de un proyecto museográfico, por lo que carecen de un proyecto educativo sustentado pedagógicamente.

En la ciudad de Cajamarca el 60% de museos son de sitio, y el otro 20% son museos de exposiciones arqueológicas, existiendo también un 20% de museos de exposiciones temporales que son de pinturas, esculturas y de arte en general, lo que muestra claramente el déficit de un museo interactivo de ciencia y tecnología para la población cajamarquina educativa, por otro lado, Cajamarca cada año aumenta su población educativa la cual lleva teniendo por años como resultado un rendimiento académico negativo, ya que no cuentan con ninguna metodología de enseñanza o alternativa de aprendizaje interactiva para estimular a los niños y jóvenes estudiantes, es por eso que se requiere un equipamiento de un museo didáctico de ciencia y tecnología que mejore la calidad educativa de la ciudad.

Sistema Urbano: La evolución urbana de nuestra ciudad se ha dado con un crecimiento desordenado, teniendo como base al centro de la ciudad y adaptándose a su entorno, generando un casco urbano desorganizado, compuesto por 24 sectores repartidos por toda la ciudad. En los últimos años la población cajamarquina ha ido incrementando 1.3 % de manera muy acelerada por lo que la ciudad se fue poblando de manera descontrolada, haciendo que se vayan formando nuevas áreas de expansión en diversos sectores de Cajamarca. Ver ANEXO 07. Es por eso que actualmente la expansión urbana se da principalmente en torno a los hitos (Qhapac Ñam, Hospital Regional, Av. Hoyos Rubio, Fonavi I y las Laderas) que surgen con el desarrollo de la ciudad. Las zonas de expansión actuales están al sur de la ciudad (sectores 13, 23 y 24). Ver ANEXO 09.

En la actualidad la ciudad de Cajamarca pasa por problemas que aquejan a la ciudad, siendo uno de ellos el problema educativo, científico y tecnológico, que carece de inducción a una cultura científica. Es por eso la necesidad de un lugar específicamente dedicado para los niños y jóvenes, es necesario implementar un museo con características arquitectónicas adecuadas para llegar a que el usuario aprenda dentro de estos espacios museográficos interactivos, mejorando el nivel educativo científico y tecnológico.

El tipo de educación transmitida desde la primaria hasta la universidad, no se desarrolla sobre una base científica ni mucho menos induce a una cultura científica en nuestra sociedad. Es por ello, que este tipo de ciencia se aisló del mundo, su falta de atención produce que no cumpla su papel

de apoyo al desarrollo educativo. Según las cifras educativas a nivel provincial dice que existe un aumento de alumnos que se inscriben a un colegio, ya sea inicial, primaria y secundaria, pero por otro lado Cajamarca tiene el mayor porcentaje de desaprobados a nivel nacional, lo que da como consecuencia, una baja calidad de nivel educativa, esto significa que no hay un aprendizaje óptimo por parte de los alumnos, esto representa una falta de interés e iniciativa ya que no encuentran una iniciativa de aprendizaje. Cajamarca cuenta con un gran porcentaje de demanda siendo estudiante, ya sean de inicial, primaria y secundaria, con ganas de mejorar su iniciativa de aprendizaje y de investigación y que mejor que con la implementación de un museo de este nivel, no solo para estudiantes sino para todo el público Cajamarquino.

Sistema Económico: Cajamarca sustenta su economía en la producción pecuaria, agrícola, agroindustria, artesanal y finalmente turística, esta última tiene un gran potencial, pero por otro lado nadie habla de equipamientos culturales interactivas por lo que es notoria falta de equipamiento aptos para actividades físico recreacionales, educativos, turísticos y culturales que repotencien nuestra ciudad, esto genera un gran potencial para la implementación de un museo de ciencia y tecnología que cubra la brecha mencionada. Ver ANEXO 10.

Sistema Ambiental: Cajamarca tiene alto índice de contaminación ambiental ya que los ríos San Lucas y Mashcón tienen un foco de infección por la basura y aguas servidas que arrojan día a día, es por eso que se muestran muchos peligros antrópicos, todo esto es causado por los mismos ciudadanos, que no concientizan el mal lugar de botar la basura, ocasionando una grave contaminación, tanto en aguas, como, suelos y aire, esto se refleja en casi todos los sectores de Cajamarca, la población aun no maneja una educación ambiental. Asimismo, la forma indiscriminada de los anuncios publicitarios es un gran problema que aqueja a la ciudad, al igual que la deteriorada que se encuentran las viviendas que tienen estos anuncios, existe una zona en específico que es toda la vía de evitamiento donde se puede observar todos estos problemas mencionados. Ver ANEXO 11.

Esta investigación es importante porque aportará adecuadas características arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico para el diseño del museo de ciencia y tecnología, Cajamarca se verá beneficiada económica, cultural y educativamente cubriendo todo el déficit actual, ayudando a mejorar la iniciativa de aprendizaje del usuario inculcando la ciencia y tecnología.

1.3. Formulación del problema

Teniendo en consideración el déficit de espacios museográficos didácticos de ciencia y tecnología con características arquitectónicas adecuadas, basadas en un buen proceso de aprendizaje en Cajamarca, nos planteamos la siguiente interrogante.

¿Cuáles son las características arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico en base al proceso de aprendizaje del usuario para un museo de ciencia y tecnología en Cajamarca al año 2019?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar las características arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico en base al proceso de aprendizaje del usuario para el diseño de un museo de ciencia y tecnología en la ciudad de Cajamarca al año 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- Objetivo específico 1: Analizar cuál es el proceso de aprendizaje del usuario en un espacio museográfico didáctico de un museo de ciencia y tecnología en Cajamarca.
- Objetivo específico 2: Determinar el tipo de iluminación artificial adecuada para un espacio museográfico didáctico.
- Objetivo específico 3: Analizar los espacios arquitectónicos abocados al diseño de museografía didáctica para un museo de ciencia y tecnología en Cajamarca.
- Objetivo específico 4: Determinar las características arquitectónicas de un museo de ciencias y tecnología, mediante fichas de análisis de casos, para conocer su funcionalidad para el aprendizaje del usuario.
- Objetivo específico 5: Realizar el diseño arquitectónico de un museo de ciencia y tecnología en la ciudad de Cajamarca.
- Objetivo específico 6: Implementar los lineamientos de esta investigación en específico al diseño del museo de ciencia y tecnología.

CAPÍTULO 2. ETAPA DE ANÁLISIS

2.1. Marco teórico proyectual

2.1.1. Antecedentes teóricos

Ramírez (2015) en su tesis “Museo interactivo de ciencias y tecnología” investigado en Lima, Perú, habla sobre el planteamiento de diseño de un equipamiento ideal el cual es un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología ubicado en la vía expresa Javier Prado, en el distrito de San Borja. Investiga diversos análisis de casos relacionados al proyecto para poder concebir una construcción nueva, moderna, industrial y que logre tener un buen diseño para el usuario, propone a partir de lo investigado un programa arquitectónico compatible con el usuario. Tiene como objetivo de su tesis generar una arquitectura más flexible en cuanto a tratamiento externo y también en el diseño de los espacios interiores, demostrando la tendencia moderna y tecnológica que está implícita en el tema a desarrollar. Tiene como metodología el analizar distintos casos de museos relacionados a la ciencia y tecnología, como también analiza al usuario que experimentara diversas sensaciones emocionales dentro del museo. Para la infraestructura de un museo como este, se necesita utilizar sistemas constructivos que reflejen el avance tecnológico, por lo que se hace uso de estructuras metálicas o de hormigón que permitan cierta flexibilidad en formas. Así también, se hace uso de muros cortinas, debido a que el vidrio es un elemento importante en su investigación con el carácter de espacios de interacción y observación de las ciencias y la tecnología. Este tipo de sistema utilizado en las fachadas se sirve de una estructura metálica de acero; además existen diversos tratamientos para el vidrio por la luz, el calor (parasoles, tipos de vidrio, entre otros.)

En conclusión, el diseño de su museo logra verse moderno implementado con mobiliario necesario para poder cubrir y satisfacer al usuario que analizó previamente.

Bases teóricas

2.1.2. Variable N°1: Proceso de aprendizaje del usuario

Goicovic (2006) habla sobre el aprendizaje de las personas diciendo que pertenece a un proceso psicológico de la interpretación y el conocimiento de las cosas y los hechos ya que se basa en la experimentación de algo en relación con lo que hemos percibido anteriormente. Las técnicas analíticas que se presentan se vertebran en torno a dos acciones relacionadas con el aprendizaje: el movimiento, la percepción visual. Estas dos acciones mencionadas son temas muy importantes para poder percibir diversas sensaciones a través de un espacio que nos ayuda y facilita el entendimiento y aprendizaje de las cosas.

2.1.2.1. Aprendizaje visual por medio del color

Nieto (2017) menciona que los colores están divididos en dos, los cuales son: los colores cálidos y los colores fríos. En los colores cálidos nos menciona que son todos aquellos que van del rojo al amarillo, pasando por naranjas, marrones y dorados. Los colores cálidos son más llamativos y dinámicos, son utilizados para reflejar conceptos como: entusiasmo pasión, alegría, energía, estimulan al espectador. Los tonos cálidos tienden a acercarse hacia nosotros, haciendo los espacios más pequeños y acogedores. Por otro lado, los colores fríos son todos los colores que van desde el azul al verde pasando por los morados. Cuanto más azul tenga un color, más frío será. Los colores fríos son utilizados para reflejar conceptos como: pasividad, serenidad, lejanía, sensación de frío, profesionalidad. Los colores influyen en la impresión que nos produce un espacio, los tonos fríos se alejan. Con los tonos fríos puedes crear profundidad. Cada tipo de color está relacionado con una sensación diferente, planeada para un ambiente diferente en la cual se planea utilizar para el diseño.

Figura N°2.8:

Diagrama colores y sus conceptos

Blanco:	
<ul style="list-style-type: none">• Se le considera el color de la perfección. Se asocia a la luz, frescura, limpieza, calma, pureza e inocencia.• Tiene una connotación positiva. El blanco realza los otros colores y agranda el espacio.	
Amarillo:	
<ul style="list-style-type: none">• Representa riqueza, alegría, felicidad, energía, inteligencia, positivismo, resplandor, calor y sol.• El amarillo estimula la actividad mental y genera energía muscular.	
Naranja:	
<ul style="list-style-type: none">• Es un color que tiene una alta visibilidad, representa el entusiasmo, la atracción, la creatividad, la determinación, el éxito, el ánimo y el estímulo.• Es un color muy caliente, produce un efecto vigorizante y de estimulación mental, muy adecuado para gente joven.	
Rojo:	
<ul style="list-style-type: none">• El color rojo se asocia con peligro, guerra, energía, fortaleza y determinación.• Mejora el metabolismo humano, aumenta el ritmo respiratorio y eleva la presión sanguínea.	
Verde:	
<ul style="list-style-type: none">• Es el color más relajante para el ojo humano.• Se le asocia con armonía, estabilidad, equilibrio, elegancia, crecimiento, exuberancia, fertilidad, sofisticación.	
Azul:	
<ul style="list-style-type: none">• Se asocia con estabilidad, calma, tranquilidad, descanso, reposo y profundidad.• Representa infinito, dinamismo y distancia.	
Negro:	
<ul style="list-style-type: none">• El negro en realidad no es un color, sino todo lo contrario: la ausencia de color.• El negro representa misterio, poder, autoridad, fortaleza, formalidad, elegancia, seriedad y prestigio.• Usándose como fondo permite realzar los colores brillantes.	

Fuente: *Elaboración propia en base conceptos del color. Autor-Nieto,2016.*

Concentración, tranquilidad y dinamismo:

Karla (2016) menciona que el aprendizaje es un campo muy amplio y hay tanta información sobre estos temas que es difícil saber por dónde empezar. Lo que es bastante evidente, sin embargo, es que el color juega un papel clave en la creación de un entorno que fomente el aprendizaje.

Utilizar el color adecuado, así como la correcta combinación y colocación puede afectar en gran medida las emociones, la atención y el comportamiento de las personas cuando se está aprendiendo. Incluso la investigación con pacientes de Alzheimer ha demostrado que el color mejora la memoria y que los alumnos recuerdan las imágenes a color con más facilidad que las imágenes en blanco y negro

El color verde es un color excelente para mejorar la concentración. Aparte, el verde es uno de los colores más relajantes para los ojos, ya que nos recuerda a la naturaleza. Es por eso que las estrellas de televisión permanecen en la "sala verde", ya que es un espacio de relajación.

El verde es un buen color para mantener la concentración y la claridad a largo plazo, por lo que es una buena elección para una oficina - en lugar del color amarillo, que es visto como al dinamismo. Y, por otro lado, el color naranja y blanco que generalmente se relaciona con la tranquilidad, siendo un punto importante para el aprendizaje.

2.1.2.2. Aprendizaje kinestésico

Rubio (2007) habla sobre algunos puntos importantes considerados como factores biológicos o físicos que llevan a tener una mejor forma de aprender, se refiere a las interacción o actividad de las personas con respecto a un objeto en específico.

El tacto tiene como punto importante, la presión tiene tres tipos diferentes de receptores de presión: tacto ligero, presión y vibración. En la Temperatura parece tener una influencia directa del calor o frío. Hemos encontrado tres de ellos: uno para el frío, otro para el calor, y otro para el calor extremo y finalmente en el dolor que también se clasifica el picor y el cosquilleo. Siendo factores para el aprendizaje del usuario con el mobiliario.

Actividades del usuario y el mobiliario interactivo:

Guillermo (2013) Un museo como institución se asume como un facilitador responsable y comprometido con su entorno y con el desarrollo humano de sus usuarios, donde la tecnología y el mobiliario son también facilitadores del usuario, siempre como medios para los fines propuestos, favoreciendo al usuario con el proceso de aprendizaje. Estos factores establecidos ayudan a establecer parámetros para actividades del usuario y el mobiliario interactivo, ayudan a tener una mejor experiencia de aprendizaje dentro del museo de ciencias y tecnologías, ya que a comparación de museos tradicionales en el cual solo puedes ver y escuchar en el museo de ciencia y tecnología puedes poner en actividad todos los sentidos para lograr que el usuario aprenda con la interactividad.

2.1.2.3. Aprendizaje auditivo

Sáez (2012) tiene un concepto definido sobre el oír para él es un sentido imprescindible, se convierte en una de sus armas más potentes a la hora de interpretar y entender, así como para sentir y comprender la música en todo su conjunto. El aspecto fisiológico referente a la recepción del sonido es fundamental para el funcionamiento de este importante sentido. Cada sentido del ser humano es importante, tan importante como el oír, ya que nos ayuda a interpretar y percibir sensaciones con solo escuchar ya que son captadores de la realidad, lo que nos ayuda a complementar un método de aprendizaje en el proyecto del museo de ciencia y tecnología.

Las ondas sonoras, en realidad son cambios en la presión del aire, y son transmitidas a través del canal auditivo externo hacia el tímpano, en el cual se produce una vibración. Estas vibraciones se comunican al oído. El rango de audición varía de una persona a otra. El rango máximo de audición en el hombre incluye frecuencias de sonido desde 15 db. hasta 150 db. para que una persona se sienta cómoda escuchando en un ambiente existe el rango de audición que es recomendable para una sala museográfica interactiva, la cual es de 60db a 85db, con ese nivel la persona es capaz de escuchar claramente y entender lo que se expone.

Atención:

Alejandro (2018). La atención auditiva engloba una serie de aspectos de los cuales podemos destacar el reconocimiento y Memoria a corto plazo. Estos están vinculados al estado de alerta y atención y otros más relacionados con la comprensión. En cualquier caso, todos interactúan creando un patrón auditivo básico para comprender la información, codificarla, descodificarla, analizarla, etc. Siendo importante para el aprendizaje ya que facilita la comprensión, siendo beneficiosa para la aplicación dentro de la sala museográfica didáctica.

Repetitividad:

El aprendizaje auditivo es un estilo de aprendizaje en el que una persona aprende escuchando. Un aprendiz auditivo depende de escuchar y hablar como una forma principal de aprendizaje. Los aprendices auditivos deben ser capaces de escuchar lo que se dice para comprender y pueden tener dificultades con las instrucciones que se extraen, pero si la escritura está en un orden lógico, puede ser más fácil de entender. Es importante el uso de sus habilidades de escucha y de repetir lo escuchado para ordenar la información que se les envía. Mejorado la forma de aprender por medio del sentido auditivo.

2.1.2.4. Variable N°2: Características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico.

EVE Museología+Museografía (2015) explica el concepto de la Museografía definiéndolo como la figura práctica o aplicada de la museología, es decir el conjunto de técnicas desarrolladas para llevar a cabo las funciones museales, y particularmente las que conciernen al acondicionamiento del museo. También explica la función principal que tiene la museografía en la que trata de analizar la estética de cómo han de ser los objetos a exhibir en sus diferentes disciplinas y la transmisión del mensaje e información. Los objetos son el significado más importante de un museo. Esto garantiza la unidad dialéctica entre la documentación, objetivo real de una colección y la comunicación que éstos ofrecen al público.

Ramírez (2015) da a entender la importancia de las nuevas tecnologías aplicadas a los museos a partir de un espacio museográfico interactivo, dándole al usuario no solo la facilidad de visualizar (manera tradicional) sino también de sentir a través del tacto y la interacción dando resultados favorables al usuario como son la mayor captación y percepción de lo que mostrar. En diversos análisis de casos que hizo sobre espacios museográficos de ciencias y tecnologías nos dice que se plantean como centros didácticos e interactivos que garantizan la participación del público, por medio de la manipulación de objetos, instrumentos y máquinas ofreciendo una experiencia pedagógica y experimental.” En conclusión, da a entender que no solo se puede hacer un espacio museográfico para observar y escuchar sino también para poder manipular, sentir y tener una mejor forma de aprender las cosas, estos espacios están dedicado mayormente a los niños ya que es una manera mucho más fácil de que ellos comprendan diversas ramas de la ciencia y tecnología.

2.1.2.5. Iluminación del espacio museográfico didáctico

Ramírez (2015) habla del tipo de iluminación adecuado para el espacio museográfico, explica que proviene de dos fuentes: la natural y la artificial. La primera, producida por el sol es peligrosa, ya que posee un porcentaje alto de radiaciones ultravioleta, seguidas del tubo fluorescente y la lámpara incandescente. Por ello, se debe evitar la exposición directa. Este tipo de luz natural no debe de tener presencia en una sala museográfica didáctica, ya que la luz natural no se puede controlar en su totalidad y esto puede afectar el método de aprendizaje del visitante.

Se debe de tomar esta consideración mencionada ya que ayudan a que el espacio museográfico sea adecuado para las personas y tengan una mejor experiencia, por otro lado,

Iluminación Artificial:

Amparo, 2016 nos dice que existen dos tipos de iluminación artificiales que se deben utilizar en estos espacios las cuales son: directa e indirecta. La directa se considera a aquella que ilumina el lugar de forma completa, ayudando a distribuir los espacios, lo bueno es que es controlable ya que no causa problemas por temperatura ni radiación ultravioleta. La indirecta es un tipo de luz que produce impresión y atracción, siempre y cuando la ubicación de esta luz sea la óptima, generalmente se ubica cerca del objeto que se quiere mostrar. En conclusión, para diseñar un espacio museográfico didáctico, debemos de considerar como punto importante la iluminación y su tipo, ya que esto puede mejorar el espacio dándole un carácter diferente mejorando la experiencia del usuario.

Según el reglamento nacional de edificación (RNE) existe un parámetro para los lúmenes de la iluminación artificial, en las que se debe considerar los 300 lúmenes, esto nos garantiza que el usuario no se sienta incomodo con la fuerza y cantidad de luz, mejorando su experiencia dentro de la sala museográfica.

Tabla N°2.11:

RNE Lineamientos para los lúmenes de un museo.

Edificios Públicos	Lúmenes según RNE
Salas de cine	150
Salas de conciertos y Teatros	200
Museos y galerías de exposición	300
Iglesias	300

Fuente: RNE,2016.

2.1.2.6. Tipos de espacios arquitectónicos

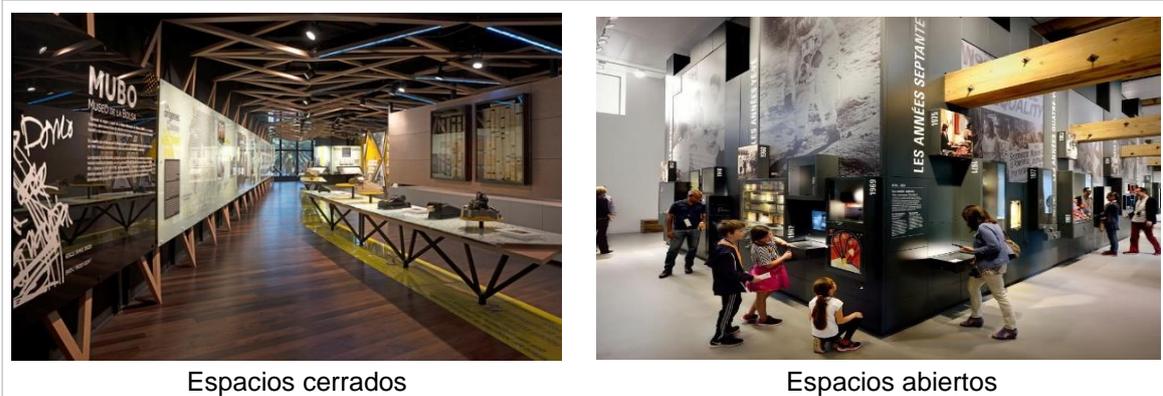
Bernabeu (2015) expresa lo importante que son los espacios arquitectónicos interiores, estos se caracterizan por la irregularidad y la articulación total de los espacios, donde no hay una división de planos y espacios, sino repentinas aperturas entre una pared y otra, vacíos inesperados y derivaciones de perspectivas. Por otro lado, en un artículo científico llamado Suma 45, 2004 nos menciona que los espacios interiores de una sala museográfica didáctica están conformados por una zona principal central, el gran hall de recepción que se encuentra en el Nivel O, donde se reúne las circulaciones verticales y horizontales, para que de esta manera el visitante se sienta orientado rápidamente. Para lograr un diseño adecuado de un espacio museográfico, se deben considerar principios ordenadores que nos ayuden a mantener un equilibrio en el diseño, esto nos ayuda a tener no solo una mejor circulación si no también una mejor función siendo intuitiva ayudando a mejorar el recorrido del usuario y mejorar su comodidad.

Espacios Cerrados: Un espacio cerrado se percibe como aquel en que las aberturas no constituyen relación perceptiva con el exterior, en una sala didáctica se expresa a partir de alturas o escalas en relación al usuario, por ejemplo, la escala íntima con una altura referencial de 2.15m, generando sensaciones diferentes a un espacio abierto, en los espacios cerrados también tiene la escala normal con una altura de 2.35m a 3.70 metros.

Espacios Abiertos: Aquel en que la relación con el espacio circundante supera al 50% o, si es menor, las aberturas tienen un claro sentido de relación. En la sala museográfica se expresa a partir de dobles o triples alturas de 13.20m aproximadamente, generando diversas sensaciones que la actividad del usuario dentro del ambiente museográfico.

Figura N°2.9:

Comparación de espacios cerrados y abiertos en un museo didáctico.



Fuente: Imágenes referenciales.

2.1.2.7. Recorrido museográfico

Amparo (2016) explica el proceso de diseño del recorrido de un espacio museográfico, dice que existen distintos tipos de recorridos de acuerdo con los tipos de visitantes al museo y las exposiciones; éstos recorridos se pueden determinar mediante estrategias de ubicación de paneles u otros módulos de exposición, también por el manejo del color, la ubicación de los textos y el montaje de las obras. Para exposiciones con orden secuencial es recomendable que el recorrido inicie por la izquierda. Tipos de recorrido:

- Recorrido sugerido: Presenta un orden secuencial para la mayor comprensión del guion.
- Recorrido libre: Permite realizar la visita de acuerdo con el gusto o inquietudes del visitante.
- Recorrido obligatorio: Se utiliza para guiones secuenciales en donde el visitante debe realizar la visita siguiendo el orden planteado a través del montaje.

Recorrido Libre: Paula (2015) Se utiliza para guiones no secuenciales. Permite realizar la visita de acuerdo con el gusto o inquietudes del visitante. No es adecuado para museos de carácter histórico pues una visita discontinua rompe con la narrativa del guion, pero para un museo didáctico, es totalmente valido, ya que, el usuario tiene la libertad de elegir con que quiere empezar y con qué quiere terminar sin necesidad de tener una secuencia.

Recorrido sugerido: Paula (2015) Es el más utilizado. Si bien presenta un orden secuencial para la mayor comprensión del guion, permite que la visita se realice de manera diferente si se quiere, siendo opcional para el usuario, entendiendo la museografía desde su perspectiva de comprensión y su aprendizaje.

Figura N°2.10:

Tipos recorridos museográficos.



Fuente: imágenes referenciales.

El museo didáctico tiene una diferencia notoria a comparación de otros museos, una de ellas es el recorrido, el museo de ciencia y tecnología se caracteriza por ser libre, sin necesidad de tener un recorrido obligatorio, el usuario puede entrar a la sala y escoger que ver primero y con que terminar su recorrido, es por eso que el recorrido libre y sugerido son los que se deben de tomar en cuenta para una sala interactiva.

2.1.2.8. Diseño de museografía

Amparo, 2016 habla sobre los parámetros estéticos formales de un espacio museográfico como por ejemplo de las vitrinas deben tener características estéticas y formales muy simples para concentrar la atención del público sobre las piezas expuestas, lo mismo pasa con el mobiliario didáctico e infografías, debe tener características suficientes para complementar la temática de la sala museográfica didáctica. Sus formas deben ser acordes con la arquitectura de la sede y el diseño museográfico para producir una composición integral. Los muros interiores deben tener colores oscuros para que el mobiliario, su composición y su color resalten y tengan la característica de que generen sensaciones como a concentración, tranquilidad y en muchos de sus espacios genere dinamismo. Su diseño debe hacerse teniendo en cuenta los diferentes tipos de usuarios, niños, adultos para facilitar la apreciación de los objetos por parte de todos.

Mobiliario interactivo: Actualmente el mundo del videojuego está en ascenso, al igual que la tecnología y la interactividad, con el objetivo de fusionar estos mundos se desarrolla el concepto de un mobiliario interactivo, buscando un producto o una línea de productos que se desligue de un mueble convencional, trasladando al usuario a un universo de entretenimiento tecnológica sin perjudicar la usabilidad del mobiliario. Apoyados de tecnologías actuales, simples y asequibles, de igual manera usando materiales de bajo impacto medio ambiental. Para un museo didáctico es imprescindible este tipo de mobiliario ya que promueve la interactividad y como complemento del aprendizaje también están las infografías y el mobiliario de exposición que complementan al mobiliario interactivo, con la finalidad de que el usuario pueda comprender la información mostrada en la sala con diversas alternativas de aprendizaje.

Color del ambiente museográfico: López (2005) "Finalmente hay algo en lo que siempre debemos fijarnos al manejar el color en la sala museográfica: sus combinaciones están determinadas por complejas relaciones de armonía y contraste las cuales, si no se conocen suficientemente, pueden llevar a resultados molestos y desagradables, truncando los fines de la exposición". Para una sala interactiva existen diversas reglas para su funcionalidad, una de ellas es la implementación del color negro, este color se utiliza de fondo, para que los colores como el verde, azul, amarillo, etc. Puedan resaltar y generar impresión, concentración y dinamismo. Con esta regla podemos complementar el dinamismo de la sala interactiva.

2.2. Casos de estudio y criterios de selección.

2.2.1. Presentación de Casos/Muestra

Para la presente investigación se analizaron diversos proyectos que ayudaron a determinar las características arquitectónicas del espacio museográfico en el museo de ciencia y tecnología, estos proyectos se analizarán detalladamente para luego obtener los resultados esperados en la investigación.

Tabla N°2.12:

Datos generales del Proyecto, Parque Explora.

Datos Generales	
Nombre del proyecto:	Parque Explora
Ubicación	Cra. 52 #73-75, Medellín, Antioquia, Colombia
Clima	Un clima muy agradable con veranos soleados y otoños ventosos, inviernos lluviosos y primaveras radiantes, su temperatura media anual es de 20 ° C
Diseño Arquitectónico	
Arquitectos	Alejandro Echeverri
Área Del Terreno	15.889 m ²
Año De Construcción	2016
Imagen del Proyecto	
	
<p>Se eligió este proyecto por sus altas características arquitectónicas de su museografía, ya que cuenta con iluminación artificial en todas sus salas museográfica, tiene diversos espacios arquitectónicos, cuenta con tipos de recorridos, todo esto beneficia claramente a la investigación y a la elaboración de museo de ciencia y tecnología en la ciudad de Cajamarca.</p>	

Fuente: *Elaboración propia en base al proyecto Parque Explora en Medellín, 2016.*

Tabla N°2.13:

Datos generales del Proyecto, Quinta Normal

Datos Generales	
Nombre del proyecto:	Planetario
Ubicación	Cra. 52 #73-75, Medellín, Antioquia, Colombia
Diseño Arquitectónico	
Arquitectos	Claudio Gayes
Área Del Terreno	3.070 m ²
Año De Construcción	2016
Imágenes del Proyecto	
	
<p>Se eligió este proyecto por sus tipos de recorridos aplicados, también por el tipo de usuario que asiste a este museo y por lo que brinda al usuario, siendo estudiantes en su mayoría.</p>	

Fuente: *Elaboración propia en base al proyecto Planetario en Medellín, 2016.*

Tabla N°2.14:

Datos generales del Proyecto, Shanghái.

Datos Generales	
Nombre del proyecto:	Museo de Ciencia y Tecnología “Shanghái”
Ubicación	Century Avenue, 2000.
Diseño Arquitectónico	
Arquitectos	Grupo FORREC
Área Del Terreno	65.889 m ²
Año De Construcción	2017
Imágenes del Proyecto	
	
<p>Se eligió este proyecto por sus altas características arquitectónicas de su museografía, ya que cuenta con iluminación artificial en todas sus salas museográfica, tiene diversos espacios arquitectónicos, cuenta con tipos de recorridos, todo esto beneficia claramente a la investigación y a la elaboración de museo de ciencia y tecnología en la ciudad de Cajamarca</p>	

Fuente: *Elaboración propia en base al proyecto Shanghái, 2017.*

Tabla N°2.15:

Lista de análisis de casos para el museo.

Tema	Caso	Proyecto	Nombre de Espacios
Iluminación del espacio museográfico didáctico	Caso1	Parque Explora	Sala de exposición
	Caso 2	Planetario	
	Caso 3	Museo de Shanghái	
Tipos de espacios arquitectónicos	Caso 1	Parque explora	Sala de exposición
	Caso 2	Planetario	
	Caso 3	Museo de Shanghái	
Diseño de museografía	Caso 1	Parque Explora	Espacio museográfico
	Caso 2	Museo “Quinta normal”	
	Caso 3	Museo de Shanghái	
Recorrido museográfico	Caso 1	Parque Explora	Ambiente museográfico
	Caso 2	Museo de Shanghái	
	Caso 3	Planetario	

Fuente: *Elaboración propia en base a proyectos de museos de ciencia y tecnología.*

2.3. Diseño de la investigación – Operación de variables

La investigación busca conocer la relación entre dos variables, la primera siendo las características arquitectónicas de un espacio museográfico y la segunda siendo el proceso de aprendizaje del usuario, todo esto desarrollado en un museo de ciencia y tecnología en Cajamarca - 2019, mediante una muestra en particular. Es por eso que la investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo no experimental.

Diseño de investigación: Cualitativa - Descriptiva Simple - No experimental

Operacionalización de variables

Tabla N°2.16:

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión de la variable	Sub dimensiones	Indicadores	Instrumento
Proceso del aprendizaje del usuario.	Aprendizaje visual por medio del color.	Concentración Tranquilidad Dinamismo	60% color negro en todos los muros interiores. 20% colores cálidos (mobiliario e infografías). 20% colores fríos (mobiliario e infografías)	Análisis de casos + ficha documental
	Aprendizaje kinestésico.	Actividades del usuario y el mobiliario interactivo.	Para las actividades del mobiliario en: - Experimentación 65% - Creación 35%	
	Aprendizaje auditivo.	Atención repetitividad	Niveles de volúmenes, entre 60 db. a 85 db. óptimo para el aprendizaje auditivo	
Características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico.	Iluminación del espacio museográfico didáctico	Iluminación artificial	Por medio de niveles de lúmenes según rne (300 lúmenes) en: iluminación directa iluminación indirecta	análisis de casos + ficha documental
	Tipos de espacios	Espacios cerrados	Escala íntima 2.15m escala normal (simple y doble) 2.35m-3.70m	
		Espacios abiertos	Escala monumental (triple altura) 12.20m	
	Recorrido museográfico didáctico	Recorrido libre	2 horas (tiempo de recorrido)	
		Recorrido sugerido	2 horas (tiempo de recorrido)	
	Diseño de museografía	Mobiliario didáctico	Mobiliario interactivo 50% Infografías 25% Mobiliario para exposición 25%	
Color de ambiente museográfico		Niveles de colores fríos. (verde, azul, negro y blanco) Niveles de colores cálidos. (amarillo, naranja y rojo)		

Fuente: *Elaboración propia en base a proyectos de museos de ciencia y tecnología.*

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

La metodología utilizada ha sido de tipo documental, descriptiva y visual, teniendo en cuenta la evolución de los conceptos tratados, incluso, se tuvo la oportunidad de conocer un museo de ciencia y tecnología en Medellín lo que nos ayudó a tomar datos que permitieran de manera más profunda llegar a conocer las características arquitectónicas del espacio museográfico.

Hubo un proceso de revisión de los contenidos a mostrar en la investigación, primero recolectando datos básicos hasta llegar a ampliar el conocimiento hasta llegar el campo de investigación. Esto ha hecho que en el proceso se reduzcan tanto las referencias como el área de trabajo.

Para la recolección de datos se aplicaron fichas documentales, análisis de casos relacionados a las características arquitectónicas, basados en las variables de estudio.

Estos instrumentos han sido previamente validados por tres arquitectos y un metodólogo.

A continuación, se indicará los objetivos, justificación y descripción de los análisis de casos estudiados.

Tabla N°2.17:

Fichas Documentales de las Características Arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico.

Fichas documentales / Dimensiones de la variable	Variable 2	
	Características Arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico.	N° Anexo 13 al 16
Iluminación del espacio museográfico didáctico	Analiza los conceptos del uso de la iluminación artificial en espacios museográficos, vemos su tipo, su clase, y su nivel de luminosidad, definiendo la iluminación como una característica importante para el espacio museográfico.	Ver ANEXO 13
Tipos de espacios arquitectónicos	Describe los tipos de espacios, tipos de alturas, partiendo desde la altura promedio en el Perú que nos ayuda a darle una medida más exacta para poder medir a los niveles de alturas y tipos del ambiente.	Ver ANEXO 14.
Recorridos museográficos	Sintetiza los conceptos de recorridos museográficos didácticos, donde se determinan 3 tipos de recorridos generales, pero se descarta uno llamado recorrido “Obligatorio”, por su relevancia y su función en el ambiente museográfico didáctico	Ver ANEXO 15
Diseño de museografía	Documenta la importancia del diseño museográfico, ya que nos da características importantes como el color y también el mobiliario, dando niveles de colores, tipos de colores, también mobiliario adecuado	Ver ANEXO 16.

Fuente: *Elaboración propia en base a matriz de consistencia.*

Tabla N°2.18:

Fichas Documentales de las Características Arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico.

Fichas documentales / Dimensiones de la variable	Variable 1	
	Proceso de aprendizaje del usuario.	N° Anexo 17 al 18
Aprendizaje visual por medio del color	Analiza el color para el aprendizaje del usuario, identificando colores específicos que están demostrados científicamente que son un importantes para el aprendizaje, asimismo se analiza los grupos de colores que existen.	Ver ANEXO 17
Aprendizaje kinestésico y auditivo	La importancia de dos tipos de aprendizajes para un museo didáctico, los cuales son el aprendizaje kinestésico y el aprendizaje auditivo, determinando las diversas características.	Ver ANEXO 18

Fuente: *Elaboración propia en base a matriz de consistencia.*

Tabla N°2.19:

Fichas de análisis de casos de las Características Arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico.

Fichas de análisis de casos / Dimensiones de la variable	Variable	
	Características Arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico.	N° Anexo 19 al 24
Iluminación del espacio museográfico didáctico	Analiza las estrategias de iluminación artificial de distintos museos de ciencia y tecnología, viendo cómo se relacionan con el espacio y el mobiliario, para poder lograr dar un aporte al proceso de aprendizaje del usuario.	Ver ANEXO 19-20.
Tipos de espacios arquitectónicos	Describen las cualidades y beneficios de un espacio arquitectónico museográfico, donde se analiza los tipos de escalas que favorecen al aprendizaje del usuario y lo aplican en las salas museográficas.	Ver ANEXO 21.
Diseño de museografía	Sintetiza el tipo color en el ambiente utilizada en los diversos proyectos, cada color tiene un significado para el aprendizaje del usuario, este color se complementa con la iluminación artificial.	Ver ANEXO 22-23.
Recorridos museográficos	Sintetiza el tipo color en el ambiente utilizada en los diversos proyectos, cada color tiene un significado para el aprendizaje del usuario, este color se complementa con la iluminación artificial.	Ver ANEXO 24.

Fuente: *Elaboración propia en base a matriz de consistencia.*

2.4.1. Diseño de instrumentos para análisis

El método de recolección de datos para esta investigación tuvo una secuencia en la que fue necesario utilizar fichas documentales para los diversos análisis de casos que se mostraran a continuación.

Tabla N°2.20:

Técnicas e instrumentos de medición

TÉCNICA DE REVISIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Revisión Documentaria	Fichas Documentarias
Análisis de Casos	Ficha de análisis de casos

Fuente: *Elaboración propia en base a métodos de investigaciones de proyectos.*

Estos instrumentos de medición se usaron para recolectar datos e información basados en las variables de estudio, utilizando fichas documentarias y de análisis de casos.

2.5. Resultados, Discusión y Lineamientos

2.5.1. Resultados

Se muestran a través de cuadros de descripción por análisis, también por tablas de ponderación, matriz de relación de variables y finalmente con la matriz de casos, donde nos ayudara a identificar los indicadores que ayudaran a determinar los lineamientos de diseño que se deben considerar para la propuesta arquitectónica.

2.5.1.1. Resultados de análisis de (Variable 1) Proceso de Aprendizaje del Usuario.

a) Resultados de Aprendizaje visual por medio del Color.

Tabla N° 2.21:

Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia.

Variable 01 – Proceso de aprendizaje del Usuario				
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados
Concentración Tranquilidad	Porcentaje de colores fríos,	Delimita gama de colores fríos y cálidos usando en Colores Fríos (25%), Colores	3	Para lograr que el usuario comprenda a partir del color es necesario usar colores

Dinamismo	cálidos y color negro.	Cálidos (25%) y usa el color negro de fondo a un 50%.		estratégicos y delimitados ya que la aplicación de esto permite que el espacio el usuario se concentre, aprenda, incluso que el mismo color genere dinamismo y también tranquilidad.
		El porcentaje de uso de colores no es equilibrado.	2	
		No usa el color como método de aprendizaje.	1	

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Parque explora: El resultado de este análisis de casos muestra que el uso del color que se aplica en el museo es adecuado ya que genera diversas sensaciones al usuario que le permiten entender a partir de la interactividad de cada sala museográfica.

Tabla N°3.22:

Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora

Parque Explora – Sala de la Vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: El resultado de este análisis de casos también muestra que la el color aplicado en la sala museográfica es óptimo para la concentración, tranquilidad y dinamismo del usuario, favoreciendo al aprendizaje del usuario.

Tabla N°2.23:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Museo de Shanghái: El uso del color que se aplica en el museo es adecuado ya que genera diversas sensaciones al usuario que le permiten entender el espacio museográfico didáctico.

Tabla N°2.24:

Resultado de análisis de casos – Museo CyT.

Planetario – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

b) Resultados de Aprendizaje kinestésico.

Tabla N°2.25:

Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia.

Variable 01 – Proceso de aprendizaje del Usuario				
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados
Actividades del usuario con el mobiliario interactivo.	Porcentaje de actividades como la experimentación y creación.	Realizan actividades kinestésicas en mobiliario interactivo que mejoren el proceso de aprendizaje del usuario.	3	Las actividades interactivas son óptimas para el proceso de aprendizaje ya que aumenta el porcentaje de comprensión del usuario, se debe realizar diversas actividades de experimentación y creación para lograr que el usuario aprenda.
		Realizan actividades kinestésicas mínimas, se tiene un gran déficit en estas actividades y mobiliario.	2	
		No realizan actividades kinestésicas.	1	

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Parque explora: El resultado de este análisis de casos muestra que la aplicación del mobiliario didáctico para realizar actividades como la experimentación y la creación son óptimos para el aprendizaje y comprensión del usuario.

Tabla N°2.26:

Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora

Parque Explora – Sala de la Vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: Este análisis de casos también muestra que para el aprendizaje kinestésico es importante la implementación de diversos mobiliarios interactivos ya que permiten que el usuario complemente su aprendizaje de forma didáctica.

Tabla N°3.27:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Museo de Shanghái: La mayor parte de mobiliario de este museo es interactivo, optimizando todas las actividades didácticas para el usuario, complementando al usuario y su aprendizaje.

Tabla N°2.28:

Resultado de análisis de casos – Museo CyT.

Planetario – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

c) Resultados de Aprendizaje Auditivo.

Tabla N°2.29:

Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia.

Variable 01 – Proceso de aprendizaje del Usuario				
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados
Atención Repetitividad	Niveles de volúmenes (db). Óptimos para el aprendizaje auditivo.	El 20% del mobiliario interactivo son auditivos con los que cuenta con audífonos los cuales no sobrepasan los 85db. de volumen para el usuario	3	El 20% de mobiliario interactivo cuenta con audífonos que complementan al aprendizaje del usuario, estos audífonos deben tener un volumen óptimo para el usuario. El aprendizaje auditivo es de suma importancia por sus características de aprendizaje.
		Usa menos del 10% de mobiliario interactivo que contenga audífonos para su uso.	2	
		No cuenta mobiliario interactivo auditivo.	1	

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Parque explora: El resultado de este análisis de casos muestra que la aplicación del mobiliario auditivo para realizar actividades que complementen al mobiliario y también al aprendizaje del usuario.

Tabla N°2.30:

Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora

Parque Explora – Sala de la Vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Aprendizaje visual por medio del Color, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: No muestra más del 10% el mobiliario auditivo, lo que no beneficia a la investigación.

Tabla N°2.31:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Museo de Shanghái: Este análisis de casos también muestra que para el aprendizaje auditivo es importante la implementación de diversos mobiliarios interactivos ya que permiten que el usuario complemente su aprendizaje de forma auditiva.

Tabla N°2.32:

Resultado de análisis de casos – Museo CyT.

Planetario – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

2.5.1.2. Resultados de análisis de características del espacio museográfico didáctico. (Variable 2)

a) Resultados de la iluminación del espacio museográfico.

Tabla N°2.33:

Resultado de análisis de casos / Museo Parque Explora – Medellín / Colombia.

Variable 02 - Características del espacio museográfico didáctico				
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados
Iluminación artificial	Iluminación directa	Se utilice respetando los parámetros lumínicos según reglamento y que aporte al aprendizaje del usuario.	3	La iluminación directa se muestra en toda la sala museográfica a partir de lámparas industriales que distribuyen la iluminación en el espacio mejorando la productividad de la persona.
		Se considera medio cuando se utiliza de manera no tan excesiva en ambientes.	2	
		Cuando se utiliza de una manera excesiva poniendo en dificultades visuales al usuario.	1	
	Iluminación indirecta	El nivel lumínico es adecuado para complementar el aprendizaje del usuario.	3	
		Se utiliza de manera no tan excesiva en ambientes.	2	

		Uso de forma excesiva poniendo en dificultades visuales al usuario.	1	que ayuda a captar la atención del usuario.
	Combinada	Usan ambas iluminaciones que complementan al usuario en su aprendizaje visual.	3	La sala museográfica presenta ambos tipos de luces, son necesarias para poder transmitir dinamismo y actividad al usuario, motivándolo a que recorra la sala por su propia cuenta.
		La iluminación combinada se usa de manera adecuada en los ambientes.	2	
		La iluminación es o muy fuerte o muy baja para el espacio.	1	

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Se realizaron tres análisis de casos, en los cuales para poder identificar si es bueno o inadecuado se considera lo siguiente estándares de ponderación en base a un funcionamiento adecuado de un museo didáctico:

Tabla N°2.34:

Puntuación Ponderada – Iluminación Artificial.

Puntuación Ponderada - Iluminación Artificial		
Descripción de medición	Valor	Ponderación
Siempre y cuando se utilice respetando los parámetros lumínicos según reglamento y que aporte al aprendizaje del usuario.	3	Bueno
Se considera medio cuando se utiliza de manera no tan excesiva en ambientes.	2	Medio
Cuando se utiliza de una manera excesiva poniendo en dificultades visuales al usuario.	1	Bajo

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Sabiendo eso, los resultados se muestran en el siguiente cuadro de cada análisis de casos realizado:

Parque explora: El resultado de este análisis de casos muestra que la iluminación artificial en un ambiente museográfico didáctico se debe de utilizar en un 100% ya que los beneficios para el aprendizaje son óptimos.

Tabla N°2.35:

Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora

Parque Explora – Sala de la Vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Iluminación artificial, Parque explora, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: El resultado de este análisis de casos también muestra que la iluminación artificial es esencial en un ambiente museográfico didáctico y que también se debe de utilizar en un 100% aportando a la enseñanza y aprendizaje del usuario.

Tabla N°2.36:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Iluminación artificial, Planetario, ponderación / elaboración propia.*

Museo de Shanghái: A diferencia de los otros dos análisis de casos, en este se utiliza la iluminación artificial, pero con dificultades, ya que no expresa efectos lumínicos favorables para el aprendizaje.

Tabla N°2.37:

Resultado de análisis de casos – Museo CyT.

Planetario – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Iluminación artificial, Museo CyT, ponderación / elaboración propia.*

a) Resultados de análisis de casos de espacios museográficos.

Tabla N°2.38:

Resultado de análisis de casos / Quinta Normal – Santiago / Chile

Variable 01 - Características del espacio museográfico didáctico				
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados
Espacios Cerrados	Escala Intima	Utiliza una medida de altura 2.15m considerando la escala humana para mejorar el espacio de aprendizaje.	3	Dentro de la sala museográfica, existen espacios íntimos para juegos didácticos de 2.15m aproximadamente, esto mejora la concentración del usuario.
		Cumple con algunos requisitos de espacialidad arquitectónica.	2	
		No se considera la escala humana ni el tipo de mobiliario a mostrar.	1	
	Escala normal	Se considera una altura de 2.35m a 3.70m lo que mejora el espacio de para el aprendizaje.	3	La escala normal de presenta con escala simple e incluso doble altura variando de 2.35m a 4.70 m aprox. Esta se presenta en casi toda la sala, según lo analizado es importante para la comodidad y espacialidad del usuario logrando dinamismo para ellos.
		Cumple con algunos requisitos de espacialidad arquitectónica.	2	
		La altura no corresponde con la escala humana.	1	

Espacios Abiertos	Escala monumental	Se considera una altura aproximada de 12.20m. Aparte espacios de recreación para el usuario.	3	Se presenta dentro y fuera de la sala con una medida de 13.20m aprox. dentro por su triple altura en la parte central que distribuye el ambiente, y en el exterior que se relaciona con la altura de la edificación y su entorno.
		El espacio museográfico logra que el usuario se sienta cómodo para aprender.	2	
		No tiene espacios exteriores que el usuario pueda utilizar para la recreación interactiva.	1	

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Espacios abiertos:

Se realizaron tres análisis de casos, es los cuales para poder medirlo se considera lo siguiente:

Tabla N°2.39:

Puntuación Ponderada – Espacios Abiertos

Puntuación Ponderada – Espacios Abiertos		
Descripción de medición	Valor	Ponderación
Es adecuado cuando el usuario puede practicar actividades interactivas en el exterior.	3	Bueno
El espacio museográfico logra que el usuario se sienta cómodo con a la hora de aprender.	2	Medio
No tiene espacios exteriores que el usuario pueda utilizar para la recreación interactiva.	1	Bajo

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Sabiendo eso, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Parque explora: El resultado de este análisis de casos muestra que los espacios abiertos son adecuados y se aprovechan de la mejor manera, optando por parques de recreación, circulación abierta, aprovechando el exterior.

Tabla N°2.40:

Resultado de análisis de casos – Museo Parque Explora

Parque explora – Sala de la Vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Espacios Abiertos, Parque Explora, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: El resultado de este análisis de casos también muestra que tiene algunos espacios abiertos, no tantos como el parque explora, pero si cumple con el mínimo requerido, el cual es el 30% del área total.

Tabla N°2.41:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Espacios Abiertos, Planetario, ponderación / elaboración propia.*

Museo CyT: El resultado indica que este museo también cumple con lo adecuado para tener espacios abiertos que ayuden al usuario tener una zona externa a la sala museográfica interna.

Tabla N°2.42:

Resultado de análisis de casos – Museo CyT

Museo CyT – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Espacios Abiertos, Museo C y T, ponderación / elaboración propia.*

Espacios cerrados:

Se realizaron tres análisis de casos, es los cuales para poder medirlo se considera lo siguiente:

Tabla N°2.43:

Puntuación Ponderada – Espacios Cerrados

Puntuación Ponderada – Espacios Cerrados		
Descripción de medición	Valor	Ponderación
Cumple con una buena espacialidad arquitectónica, se considera la escala, y mejora la calidad espacial a partir de mobiliario didáctico.	3	Bueno
Se considera medio cuando cumple con algunos requisitos de espacialidad arquitectónica.	2	Medio
No cumple con adecuada espacialidad arquitectónica, no se considera la escala humana ni el tipo de mobiliario a mostrar.	1	Bajo

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Parque explora: En este análisis de casos nos dimos cuenta que es de suma importancia un espacio cerrado, viendo sus alturas, características y función, el cual está en específico SALA LA MENTE, cumple con todos los requisitos necesarios según las bases teóricas para que el usuario aprenda.

Tabla N°2.44:

Resultado de análisis de casos - Museo Parque Explora

Museo CyT – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Espacios Cerrados, Parque Explora, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: Según las bases teóricas y los resultados de este análisis, muestran que aplican teorías de espacios cerrados, por las dimensiones tanto de las alturas como las de los mobiliarios dentro de este espacio, cumpliendo con todo lo necesario para ser un análisis apto para esta investigación.

Tabla N°2.45:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Espacios Cerrados, Sala de Astronomía, ponderación / elaboración propia.*

Museo CyT Veracruz: Las muestras de este análisis de casos indican que este espacio cumple de una manera regular, por sus espacios cerrados que maneja, y la forma de expresarlo en sus ambientes.

Tabla N°2.46:

Resultado de análisis de casos – Museo CyT

Museo CyT – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Espacios Cerrados, Sala del Tiempo, ponderación / elaboración propia.*

b) Resultados de análisis de casos de recorridos museográficos.

Tabla N°2.47:

Resultado de análisis de casos – Parque Explora – Medellín / Colombia

Variable 01 - Características del espacio museográfico didáctico				
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados
Recorrido Libre		La sala museográfica es totalmente adecuada para el recorrido libre durando como máximo 2 horas por recorrido.	3	Parque explora tiene 2 tipos de recorridos, donde prioriza el recorrido libre, ya que tiene la intención de que el usuario investigue y descubra por su propia cuenta que es lo que va a encontrar dentro de cada
	Tiempo de recorrido	El recorrido dura como máximo 1:30 hora.	2	

		El límite de tiempo es menos de 1 hora, y el recorrido en la sala no es fluido llegando a causar un desorden, asimismo sea forzado para el usuario.	1	sala, esta metodología hace que el usuario se motive a seguir investigando cada sala y descubra cosas nuevas e incluso cosas que sabía pero que no recordaba. Este recorrido dura 2 horas aprox.
Recorrido Sugerido	Tiempo de recorrido	La sala museográfica es totalmente adecuada para el recorrido sugerido durando como máximo 2 horas.	3	También trabajan con un recorrido sugerido, que es por parte de guías que ayudan y dan consejos a los usuarios, generalmente es para los estudiantes. Este recorrido dura 2 horas aprox.
		El recorrido dura como máximo 1:30 hora.	2	
		El límite de tiempo es menos de 1 hora, y el recorrido en la sala no es fluido llegando a causar un desorden	1	

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Recorrido libre y sugerido.

Se realizaron tres análisis de casos, es los cuales para poder medirlo se considera lo siguiente:

Tabla N°2.48:

Puntuación Ponderada – Recorrido Libre y Sugerido

Puntuación Ponderada – Recorrido libre y sugerido		
Descripción de medición	Valor	Ponderación
La sala museográfica es totalmente adecuada para el recorrido libre y sugerido durando como máximo 2 horas por recorrido.	3	Bueno
El recorrido se adapta al espacio museográfico cumpliendo con las expectativas.	2	Medio
El recorrido en la sala no es fluido llegando a causar un desorden, asimismo sea forzado para el usuario.	1	Bajo

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Parque explora: Se muestra que es un recorrido regular, donde se utilizan ambos tipos de recorridos, siendo un buen ejemplo para el proceso de diseño del proyecto, considerando parámetros para el recorrido.

Tabla N°2.49:

Resultado de análisis de casos – Parque explora

Parque Explora – Sala de la vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala de la Vida, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: Según las bases teóricas de recorrido, este proyecto es el mejor con respecto a los recorridos de museos didácticos, cumpliendo con una buena circulación interna, dándole más facilidades al usuario de interactuar con el mobiliario y pueda tener una mejor experiencia de aprendizaje.

Tabla N°2.50:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala de Astronomía, ponderación / elaboración propia.*

Museo CyT. Veracruz: Las muestras de este análisis de casos indican que el recorrido de la sala del tiempo en el museo de Veracruz es regular ya que tienen un recorrido obligatorio lo cual, según las bases teóricas, no favorecen a los museos didácticos.

Tabla N°2.51:

Resultado de análisis de casos – Museo C.T

Museo C.T – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala del Tiempo, ponderación / elaboración propia.*

c) Resultados de análisis de casos de Diseño de museografía

Tabla N°2.52:

Resultado de análisis de casos – Planetario – Medellín / Colombia

Variable 01 - Características del espacio museográfico didáctico						
Subdimensión	Indicadores	Ponderación	Valor	Resultados		
Mobiliario didáctico	Mobiliario interactivo	Cuenta con 40% a 50 % de mobiliario interactivo lo que mejora el proceso de aprendizaje del usuario.	3	Se muestra en toda la sala museográfica, distribuida por zonas, este mobiliario es el más importante es por eso que tiene un 50% de mobiliario de este tipo dentro de la sala, porque llega de una manera más interactiva al usuario.		
		Usa menos del 15% de todo el mobiliario interactivo.	2			
		No usan ningún tipo de mobiliario interactivo.	1			
	Infografías	Cuenta con 20% de infografías ubicadas en diversas partes de la sala museográfica.	3		A pesar de que es una sala didáctica, también contiene muchas infografías que ayudan a repotenciar el mobiliario tanto electrónico como de exposición.	
		Las infografías son pocas.	2			
		No se muestran infografías que complementen el mobiliario.	1			
	Mobiliario de exposición	Cuenta con 15% a 20 % de mobiliario de exposición lo que mejora el proceso de aprendizaje del usuario.	3			También cuenta con mobiliario de exposición científico y tecnológico del transcurso del tiempo, su evolución sus características, etc. Cotando con un 25% de mobiliario de exposición.
		Las exposiciones son menos del 10% de todo el mobiliario.	2			
		No usan mobiliario de exposición.	1			
Color del ambiente museográfico	Colores Fríos	Los colores fríos usados en la sala museográfica superan el 60% de toda la sala.	3	Los colores utilizados en estos ambientes son: verde, azul, negro y blanco. Es importante el color negro, ya que este tiene que estar como fondo de todos los colores, con la finalidad de que resalten los colores más llamativos.		
		Los colores fríos superan el 60% de toda la sala.	2			
		Exceden en mostrar los colores fríos en la sala museográfica.	1			
	Colores Cálidos	Los colores cálidos usados en la sala museográfica superan el 40% de toda la sala.	3		Los colores cálidos generalmente están acompañados con los mobiliarios didácticos, ayudando a mejorar la	
		Los colores cálidos superan el 60% de toda la sala.	2			

		Exceden en mostrar los colores fríos en la sala museográfica.	1	concentración y el aprendizaje del usuario.
	Combinados	Usan ambos tipos de colores que funcionan para la museografía didáctica según bases teóricas.	3	En toda la sala se muestran ambos tipos de colores, ya que ayuda al usuario a captar la mayor información que se muestra en los mobiliarios didácticos.
		Usan colores equilibrados para la sala y exposición.	2	
		Usan los colores, pero sin ningún criterio de ubicación.	1	

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos*

Diseño de museografía

Se realizaron tres análisis de casos, es los cuales para poder medirlo se considera lo siguiente:

Tabla N°2.53:

Puntuación Ponderada – Mobiliario Didáctico

Puntuación Ponderada – Mobiliario Didáctico		
Descripción de medición	Valor	Ponderación
Cuenta con los tres tipos de mobiliario lo que mejora el aprendizaje del usuario a través de la didacticidad e interactividad.	3	Bueno
Usa infografías y mobiliario de exposición.	2	Medio
El mobiliario no es dinámico ni apto para la interactividad del usuario en la sala museográfica.	1	Bajo

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

Parque explora: Se muestran los tres tipos de mobiliario, cumpliendo con la puntuación de ponderación de 3. Lo cual indica que es apto para la sala didáctica.

Tabla N°2.54:

Resultado de análisis de casos – Parque explora

Parque Explora – Sala de la vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala de la Vida, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: Según las bases teóricas del mobiliario, este proyecto es muy bueno con respecto a la implementación de mobiliarios didácticos, cumpliendo con lo necesario para su funcionamiento.

Tabla N°2.55:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala del Tiempo, ponderación / elaboración propia.*

Museo CyT. Veracruz: Las muestras de este análisis de casos indican el mobiliario utilizado para sus exposiciones solo cumple con mobiliario de exposición y didáctico, haciendo falta del mobiliario a partir de infografías.

Tabla N°2.56:

Resultado de análisis de casos – Museo C.T

Museo C.T – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala del Tiempo, ponderación / elaboración propia.*

Color del ambiente museográfico.

Se realizaron tres análisis de casos, es los cuales para poder medirlo se considera lo siguiente:

Parque explora: Usa colores adecuados clasificándolos como colores fríos y cálidos, según bases teóricas, aplicando el color negro como color principal para luego aplicar colores fríos y cálidos, mejorando la interactividad del usuario.

Tabla N°2.57:

Resultado de análisis de casos – Parque explora

Parque Explora – Sala de la vida		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala de la Vida, ponderación / elaboración propia.*

Planetario: Cumple con todos los requisitos de ponderación, priorizando después del color negro los colores fríos mejorando visualmente el espacio para el usuario.

Tabla N°2.58:

Resultado de análisis de casos – Planetario

Planetario – Sala de Astronomía		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala del Tiempo, ponderación / elaboración propia*

Museo CyT. Veracruz: Usa diversos colores cálidos como también el color negro de fondo, lo que mejora la calidad del espacial para el usuario.

Tabla N°2.59:

Resultado de análisis de casos – Museo de Veracruz

Museo C.T – Sala del Tiempo		
Bajo	Medio	Bueno
1	2	3

Fuente: *Recorrido Museográfico, Sala del Tiempo, ponderación / elaboración propia.*

2.5.2 Matriz de Resultados

Tabla N°2.60:

Matriz de valoración.

Características Arquitectónicas de un espacio museográfico didáctico	Iluminación artificial		Tipos de espacios			Recorrido museográfico			Diseño museográfico				
	Directa	Indirecta	Intima	Normal	Monumental	Libre	Sugerido	Obligatorio	Colores fríos	Colores cálidos	Mob. Interactivo	Infografías	Mob. para exposición
Sala Museográfica, Parque Explora	3	2	2	3	2	3	3	-	2	3	3	3	3
Sala Museográfica, Planetario	3	1	2	3	1	2	3	-	3	3	2	3	3
Sala Museográfica, Shanghái	2	1	2	3	3	2	2	-	2	3	2	1	1

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

2.5.3 Relación de variables

Es importante la relación de las variables, ya que tienen que trabajar en conjunto para esta investigación, logrando la hipótesis mostrada anteriormente, es por eso que se muestra este cuadro donde indica la relación y el sentido entre las dos variables.

Tabla N°2.61:

Relación de variables

V2: Características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico	V1: Proceso del aprendizaje del usuario		
	Aprendizaje visual por medio del color	Aprendizaje kinestésico (táctil)	Aprendizaje auditivo
Iluminación Artificial	(3) Relación alta, La iluminación artificial complementa al color, repotenciando la atracción del usuario por medio de los colores fríos y cálidos generando dinamismo, actividad y, sobre todo, aprendizaje.	(3) Relación alta, La iluminación artificial para el aprendizaje kinestésico esencial, ya que el tipo de luz ayuda a que la actividad kinestésica sea optima logrando concentrarse para que el usuario logre aprender a través de este sentido.	(1) Relación baja, La iluminación artificial no tiene mucha relación con el aprendizaje auditivo, ya que cumple otros objetivos lumínicos.
Espacios Cerrados	(3) Relación alta, Los espacios cerrados son buenos siempre porque el usuario capta sensaciones del espacio trabajando conjuntamente con el color generando concentración y que es símbolo de aprendizaje.	(3) Relación alta, El espacio cerrado es bueno para el aprendizaje kinestésico, ya que el usuario necesita concentración y para lograrlo es necesario los espacios cerrados.	(3) Relación alta, Para el aprendizaje auditivo, es importante el tipo de espacio, ya que el usuario necesita concentrarse, entender que es lo que escucha, es por eso que ambos tienen alta relación.
Recorrido sugerido y libre		(3) Relación alta, El recorrido es bueno siempre y cuando el usuario tenga la libertad de escoger el objeto que quiera ver dentro de la sala museográfica y no tenga limitantes de espacio y tiempo para poder aprender y conocer.	(0) Relación nula.
Mobiliario	(2) Relación media, cada mobiliario tiene un tipo de color, ya sea frío o cálido, esto ayuda expresar la diversidad de mobiliarios existentes, y la experiencia en cada una de ellas.	(3) Relación alta, El mobiliario didáctico es el intermediario del aprendizaje, ya que este se encarga de mostrar al usuario distintas formas de aprender interactivamente en este caso, mediante el tacto.	(3) Relación alta, El mobiliario didáctico auditivo es bueno siempre y cuando el usuario capte el nivel de 60db en volúmenes, mejorando la capacidad de concentración, logrando que aprenda a través de sonido.

Color de ambientes museográfico	(3) Relación alta , El tipo de color de ambientes museográficos es bueno porque mejora la concentración, tranquilidad e impresión de usuario a través de la visión generada el color.	(3) Relación alta , El color de ambiente ayuda a que el usuario se concentre, se tranquilice y logre hacer de la actividad kinestésica una buena experiencia de aprendizaje.	(3) Relación alta , El color de ambiente ayuda a que el usuario se concentre, se tranquilice y logre hacer de la actividad auditiva una buena experiencia de aprendizaje.
---------------------------------	--	---	--

Fuente: *Elaboración propia en base análisis de casos y bases teóricas*

2.5.4 Matriz de casos

Tabla N°2.62:

Relación de casos

Tipo de Espacio	Casos			Resultados																	
				Iluminación artificial					Tipos de espacios			Recorrido museográfico			Color del espacio			Mobiliario didáctico			
	Número	Proyecto	Aprendizaje	Directa	Difusa	Semi – Indirecta	Indirecta	Combinada	Intima	Normal	Monumental	Libre	Sugerido	Obligatorio	Fríos	Cálidos	Combinados	Electrónicos	Exposición	Manuales	Combinados
Sala Museográfica didáctica	Casi 1	Parque Explora	Aprendizaje Visual				x			x	x						x				x
	Caso 2	Museo Quina Normal	Aprendizaje Kinestésico				x		x			x					x				x
	Caso 3	Museo de Shanghái	Aprendizaje auditivo	x					x			x				x		x			
	RESULTADO			1	0	0	0	2	0	2	1	2	1	0	0	1	2	1	0	0	2
Espacio de Exposición	Casi 1	Parque Explora	Aprendizaje Visual	x					x		x					x	x				
	Caso 2	Museo Quina Normal	Aprendizaje Kinestésico				x		x			x				x		x			
	Caso 3	Museo de Shanghái	Aprendizaje auditivo				x		x			x				x		x			
	RESULTADO			1	0	0	2	0	2	1	0	1	2	0	0	2	1	3	0	0	0
Espacio de Experimentación	Casi 1	Parque Explora	Aprendizaje Visual				x		x		x				x			x			
	Caso 2	Museo Quina Normal	Aprendizaje Kinestésico	x					x		x				x					x	
	Caso 3	Museo de Shanghái	Aprendizaje auditivo	x					x				x		x			x			
	RESULTADO			2	0	0	1	0	1	2	0	2	0	1	2	1	0	2	0	1	0
Espacio de juegos	Casi 1	Parque Explora	Aprendizaje Visual				x			x	x						x	x			
	Caso 2	Museo Quina Normal	Aprendizaje Kinestésico		x				x			x					x				x
	Caso 3	Museo de Shanghái	Aprendizaje auditivo				x			x	x						x				x
	RESULTADO			0	1	0	0	2	0	1	2	2	1	0	0	0	3	1	0	0	2

Fuente: *Elaboración propia en base análisis de casos y bases teóricas.*

2.5.6 Discusión

El objetivo de esta investigación es determinar las características del espacio museográfico didáctico en base al proceso de aprendizaje en el usuario.

Para poder obtener una respuesta a esta investigación, se realizaron diversas fichas tanto documentales como fichas de análisis de casos en los cuales se tomaron 3 proyectos arquitectónicos para tener una mejor perspectiva de la investigación, en los que se analizaron diversos puntos, como lo son:

2.5.6.1 Discusión de Resultados de la variable 01 (Proceso de aprendizaje del usuario)

Tabla N°2.63:

Discusión de resultados de la variable 1

Indicador	Teoría	Resultados	Discusión
Colores fríos, cálidos y negros.	Nieto (2017) Los colores cálidos son más llamativos y dinámicos, son utilizados para reflejar conceptos como: entusiasmo, alegría, energía, estimulan al espectador. Los colores fríos son utilizados para reflejar conceptos como: pasividad, serenidad, lejanía. Los colores influyen en la impresión que nos produce un espacio, los tonos fríos se alejan. Cada tipo de color está relacionado con una sensación diferente, planeada para un ambiente diferente en la cual se planea utilizar para el diseño.	En el caso 01 y 02 el uso de colores para el diseño de la museografía didáctica es de suma importancia, por su nivel, su fuerza y por lo que transmite, ayudando a que el usuario pueda entender mejor la información que se le muestra en la sala, comprendiendo las actividades interactivas, con el parámetro de usar colores fríos y cálidos, 20% de colores fríos, 20% de colores cálidos y 60% del color negro, este últimos es de suma importancia ya que sirve de fondo y ayuda a que los otros colores resalten y puedan cumplir la función de concentración, tranquilidad y dinamismo.	Para el diseño de una sala museográfica didáctica es necesario considerar el tipo de colores si el propósito principal es lograr concentración, tranquilidad y dinamismo en el usuario, para poder mejorar el proceso de aprendizaje y pueda comprender y entender la ciencia y tecnología a través de la interactividad.

<p>Actividades de experimentación y creación</p>	<p>Rubio (2007) habla sobre algunos puntos importantes considerados como factores biológicos o físicos que llevan a tener una mejor forma de aprender, se refiere a las interacción o actividad de las personas con respecto a un objeto en específico.</p>	<p>El caso 01, 02 y 03 aplican la interactividad a partir de mobiliario didáctico, mobiliario de exposición e infografías, donde el usuario realiza actividades como la experimentación a un 65% y otras de creación a un 35%, todo relacionado a la ciencia y tecnología. Mejorando la calidad de aprendizaje del usuario.</p>	<p>Las actividades de experimentación y creación son necesarias para desarrollar la interactividad entre el mobiliario y el usuario para lograr que el usuario comprenda y entienda.</p>
<p>Niveles de Volumen</p>	<p>Sáez (2012) El oír es un sentido imprescindible, se convierte en un arma muy potente a la hora de interpretar y entender, así como para sentir y comprender la música en todo su conjunto. El aspecto fisiológico referente a la recepción del sonido es fundamental para el funcionamiento de este importante sentido. El oír nos ayuda a interpretar y percibir sensaciones con solo escuchar lo que nos ayuda a complementar un método de aprendizaje.</p>	<p>En el caso 01 y 02 y 03 implementan mobiliario interactivo con volumen personal, implementado con audífonos que dan un volumen de 60db a 85db como máximo, también tienen audio global, en toda la sala, con estos dos tipos de volúmenes el usuario puede captar mucho mejor la información, no solo leyendo si no también escuchando.</p>	<p>Los niveles de volúmenes tienen que ser de acuerdo a la teoría ya que está probada por distintos experimentos e investigaciones, siendo un mínimo de 60db a 85db. teniendo sonido en la sala en general y también personal a partir de audífonos en algunos mobiliarios interactivos en específico.</p>

Fuente: *Elaboración propia en base análisis de casos y bases teóricas.*

2.5.6.2 Discusión de Resultados de la variable 02 (Características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico).

Tabla N°2.64:

Discusión de resultados de la variable 2

Indicador	Teoría	Resultados	Discusión
Iluminación directa, indirecta y combinada.	Amparo, 2016 existen dos tipos de iluminación artificiales que se deben utilizar en estos espacios las cuales son: directa e indirecta. La directa se considera a aquella que ilumina el lugar de forma completa, ayudando a distribuir los espacios, La indirecta es un tipo de luz que produce impresión y atracción, siempre y cuando la ubicación de esta luz sea la óptima, generalmente se ubica cerca del objeto que se quiere mostrar.	En el caso 01, 02 y 03 la iluminación artificial es imprescindible para la sala museográfica, ayuda a enfocar el mobiliario de exposición y a resaltar el mobiliario interactivo e infografías, por lo que Amparo, tiene puntos válidos para el funcionamiento de la iluminación artificial en la sala museográfica. Además, esta iluminación es muy favorable ya que se puede controlar y medir.	La iluminación artificial se tiene que usar en las salas museográficas, es necesario usar 300 lúmenes que son los reglamentados por RNE, el uso de la luz indirecta y directa es favorable ya que esta ayuda a resaltar los mobiliarios interactivos y de exposición.
Escala íntima, normal	Un espacio cerrado se percibe como aquel en que las aberturas no constituyen relación perceptiva con el exterior, en una sala didáctica se expresa a partir de alturas en relación al usuario, por ejemplo, la escala íntima con una altura referencial de 2.15m, generando sensaciones diferentes a un espacio abierto, en los espacios cerrados también tiene la escala normal con una altura de 2.35m a 3.70 metros.	<p>En el caso 01 y 02 usa la escala para el diseño de las salas museográficas, con los ciertos parámetros de altura, usar 2.15m para espacios interactivos íntimos de 2.35m a 3.70m para la escala normal, generando sensaciones en el espacio.</p> <p>En el caso 03 solo se usa la escala normal de 2.35m a 3.70m, mas no una escala íntima que ayude a dividir el espacio interactivo.</p>	La escala íntima y normal se tienen que aplicar para el diseño de las salas museográficas didácticas ya que con eso podemos determinar alturas, niveles y poder por poner diversas exposiciones a distintas alturas, que generen impresión al usuario.

Escala monumental	Aquel en que la relación con el espacio circundante supera al 50% o, si es menor, las aberturas tienen un claro sentido de relación. En la sala museográfica se expresa a partir de dobles o triples alturas de 13.20m aproximadamente, generando diversas sensaciones que la actividad del usuario dentro del ambiente museográfico.	En el caso 01 y 02 se aplica la escala monumental en el diseño, ya que tiene dobles alturas de 6m hasta triples alturas 13m, esto ayuda a que el espacio sea mucho más amplio y por lo tanto se puedan generar actividades más didáctico.	Es necesario considerar la escala monumental dentro de la sala museográfica ya que, según las bases teóricas, la altura ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje por su calidad espacial.
		En el caso 03 se aplica doble altura de aproximadamente 5.40m no cumpliendo con una escala monumental, siendo un poco más simple y no tan dinámico.	
Tiempo de recorrido	Paula (2015) Se utiliza para guiones no secuenciales. Permite realizar la visita de acuerdo con el gusto o inquietudes del visitante con un límite de tiempo máximo de dos horas. Para un museo didáctico, es totalmente válido, ya que, el usuario tiene la libertad de elegir con que quiere empezar y con que quiere terminar sin necesidad de tener una secuencia.	En el caso 01,02 y 03 el tipo de recorrido que usan es libre y sugerido, pero solo en el caso 01 y 02 tienen un límite de tiempo de 1:45 horas a 2:00 horas que es lo suficiente para poder hacer todas las actividades de experimentación, también para poder observar y aprender. En el caso 03 tienen el tiempo límite de 1:00 hora por lo que el espacio de la sala es pequeño y ese tiempo es suficiente.	Para un control de aforo en las salas museográficas es necesario tener un tiempo máximo de recorrido de 2:00 horas lo que permitirá al usuario poder hacer todas las actividades de todos los mobiliarios didácticos sin ningún apuro utilizando el recorrido libre y sugerido.
Mobiliario interactivo, expositivo e infografías.	Actualmente el mundo del videojuego está en ascenso, al igual que la tecnología y la interactividad, con el objetivo de fusionar estos mundos se desarrolla el concepto de un mobiliario interactivo, buscando un producto o una línea de productos que se desligue de un mueble convencional, trasladando al usuario a un universo de entretenimiento.	En el caso 01, 02 y 03, utilizan el mobiliario interactivo ya que es un museo didáctico, y se diferencia por este tipo de mobiliarios. En el caso 01 y 02, la sala cuenta con mobiliario de exposición e infografías que ayudan a complementar la información que muestra la sala. En el caso 03, solo cuentan con mobiliario interactivo e infografías, de cierta manera	El mobiliario interactivo es lo que diferencia un museo didáctico con un museo convencional, sin ese mobiliario no podría ser un museo de este tipo, es por eso que es importante tener este mobiliario para desarrollar diversas actividades de aprendizaje científico y

	tecnológica sin perjudicar la usabilidad del mobiliario. Para un museo didáctico es imprescindible este tipo de mobiliario ya que promueve la interactividad y como complemento del aprendizaje.	cumple con la interactividad, pero es necesario un complemento al museo, siendo útil también el mobiliario de exposición que el análisis de caso 03 no lo tiene.	tecnológico, asimismo, este mobiliario debe ir acompañando con mobiliario de exposición e incluso infografías que ayudan a complementar las salas museográficas.
Colores fríos, cálidos y negros.	López (2005) “Finalmente hay algo en lo que siempre debemos fijarnos al manejar el color en la sala museográfica: sus combinaciones están determinadas por complejas relaciones de armonía y contraste las cuales, si no se conocen suficientemente, pueden llevar a resultados molestos y desagradables, truncando los fines de la exposición”.	En los 3 casos se aplica el color, en el caso 01 y el caso 02 utilizan colores fríos (Azul, verde y blanco) a un 20% y colores cálidos (amarillo, naranja y rojo) a un 20% en toda la sala y utilizan el mayor porcentaje 60% en color negro como fondo, esto ayuda mucho a que el usuario se concentre ya que los colores fríos y cálidos resaltan siempre y cuando exista un fondo de color negro.	El uso de colores fríos y cálidos son óptimos para la sala museográfica siempre y cuando se delimite esos colores (usar verde, azul, amarillo, naranja y rojo, aparte del color negro) con esto el usuario tendrá otro tipo de sensaciones y percepciones dentro de la sala.

Fuente: *Elaboración propia en base análisis de casos y bases teóricas.*

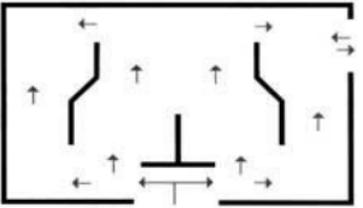
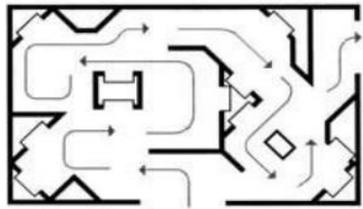
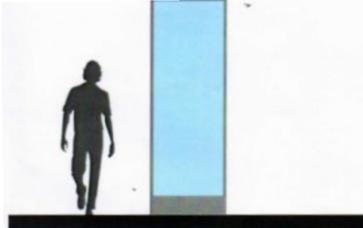
2.5.5 Lineamientos Específicos

Los lineamientos se aplicarán en las 3 salas museográficas didácticas siendo la sala del tiempo, sala de la mente y finalmente la sala del espectáculo, estos lineamientos mejorarán el proceso de aprendizaje del usuario.

Tabla N°2.65:

Lineamientos específicos de diseño

Lineamientos en específico			
Variable 1 – Proceso de aprendizaje del usuario.	Variable 2 – Características Arquitectónicas del espacio museográfico	Lineamientos	Gráficos
Dinamismo y Tranquilidad	Iluminación directa	Iluminación en la sala museográfica: Uso de lámparas tipo industriales y de tipo dicroicos para iluminación general de la sala museográfica didáctica.	
Concentración y Dinamismo	Iluminación indirecta	Iluminación en sala museográfica: Uso de luz led de tipo direccional dicroicos y cintas led para lugares de exposición dentro de la sala museográfica.	
Concentración, Tranquilidad, Experimentación, Creación y Atención	Escala Intima	Escala en la sala museográfica: Implementar espacios o módulos cerrados para juegos didácticos específicos con una altura de 2.10m a 2.15m aproximadamente, dentro de la sala museográfica.	
Dinamismo, Experimentación, Creación y Atención	Escala normal	Escala en la sala museográfica: Implementar sub ambientes dentro de la sala museográfica didáctica con una altura aproximada de 2.35m a 3.70 metros.	

<p>Dinamismo, Atención, Concentración, Experimentación</p>	<p>Escala monumental</p>	<p>Escala en la sala museográfica: Implementar dentro de la sala museográfica una altura de 12.20m aprox. Generando dobles y triple altura que ayuden a distribuir el espacio y sus sub zonas</p>	
<p>Dinamismo, Experimentación, Creación,</p>	<p>Tiempo de recorrido</p>	<p>Hacer uso del recorrido libre dentro de la sala museográfica con un máximo de 2 horas (suficiente tiempo para tener una interactividad entre la cantidad del mobiliario y el usuario).</p>	
<p>Concentración, Tranquilidad, Experimentación, Creación y Atención</p>	<p>Tiempo de recorrido</p>	<p>Tiempo en la sala museográfica: Implementar en el diseño el recorrido sugerido distribuyendo el mobiliario de manera de que el usuario tenga una ruta con una duración máxima de 2 horas.</p>	
<p>Concentración, Experimentación, Creación y Atención</p>	<p>Mobiliario interactivo</p>	<p>Sala museográfica: Diseñar un guion museográfico para luego implementar la sala museográfica con el mobiliario interactivo que dicta el guion. Consta de un 50% de todo el tipo de mobiliario.</p>	
<p>Concentración, Experimentación, y Atención.</p>	<p>Infografías</p>	<p>Sala museográfica: Implementar y ubicar las infografías según el guion museográfico. Consta de un 25% de todo el tipo de mobiliario.</p>	
<p>Concentración, Atención, Dinamismo y Tranquilidad</p>	<p>Mobiliario de exposición</p>	<p>Sala museográfica: Usar el guion museográfico para ubicar e instalar el mobiliario de exposición dentro de la sala museográfica didáctica. Consta de un 25% de todo el tipo de mobiliario.</p>	

<p>Concentración, Tranquilidad y Dinamismo</p>	<p>Colores Fríos</p>	<p>Sala museográfica: Usar colores verde, azul y blanco en el mobiliario didáctico, (interactivo, infografías y de exposición). Usar el color negro en todos los muros dentro de la sala museográfica con la finalidad de que resalten los colores más llamativos.</p>	
<p>Concentración, Tranquilidad y Dinamismo</p>	<p>Colores Cálidos</p>	<p>Sala museográfica: Usar colores amarillo, naranja y rojo en el mobiliario didáctico, (interactivo, infografías y de exposición).</p>	
<p>Concentración, Tranquilidad y dinamismo</p>	<p>60% color negro 20% Colores cálidos 20% colores fríos</p>	<p>Sala museográfica: Usar colores fríos, cálidos en los tipos de mobiliario y el color negro en muros interiores de la sala museográfica.</p>	
<p>Actividades del usuario y el mobiliario didáctico.</p>	<p>Experimentación y Creación</p>	<p>Sala museográfica: Implementar el mobiliario didáctico para las actividades del usuario con el mobiliario (según guion museográfico).</p>	
<p>Atención y Repetitividad</p>	<p>Niveles de volúmenes</p>	<p>Sala museográfica: Colocar sistema de sonido en el ambiente en general y en algunos mobiliarios interactivos (según guion museográfico) considerando 60 db a 85db como máximo.</p>	

Fuente: *Elaboración propia en base a los indicadores de la investigación.*

2.6. Marco referencial

El terreno está ubicado dentro de la CFOP contando con un espacio libre de 14 400 m² libres para el diseño. Cuenta con diversos equipamientos a su alrededor como por ejemplo el equipamiento educativo, recreacional y administrativo ayudando a continuar y fortalecer el proyecto del museo. Tiene visuales muy importantes que se deben considerar para el diseño y generar una integración entre el entorno y el proyecto. Ver ANEXO 25.

2.7. Marco normativo

2.7.1. Reglamento Nacional de Edificaciones

Perú no cuenta con ninguna ley que defina la normativa y forma de diseñar los museos didácticos. Sin embargo, se cuenta con normativas de museos de otros países que nos servirán para este proyecto, uno de ellos es el museo de Venezuela, así como también los aspectos generales del ICOM y el RNE.

En el reglamento nacional de edificaciones de nuestro país menciona a los museos en el capítulo VI, el cual se refiere a hospedajes, sin embargo, se tendrá en consideración la Norma A.090 de servicios comunales, donde se encuentran comprendidos el tipo de edificación como es una sala de exposición, se respetará las normas mínimas de evacuación y dotación de servicios ubicados en el capítulo II y IV de la norma en mención.

En lo que respecta al aforo, para calcularlo se toma como referencia la Norma A.130 – Requisitos de Seguridad del Ministerio de Vivienda, utilizando coeficientes o factores de ocupación según las tipologías de edificaciones.

2.7.2. Manual de Normativas Técnicas de Museos (Ministerio de Cultura – Venezuela)

La normativa de Museos en Latinoamérica es la venezolana es un referente donde sus puntos más importantes abarcan desde la accesibilidad, hasta el diseño y distribución.

Según este reglamento el contenido de la exposición del museo se define de la siguiente manera:

“Al planificar, desarrollar e instalar una muestra, se define, ante todo, la propuesta general de la exposición o concepto que debe aplicarse en el guion museográfico. Posteriormente, la exhibición debe ser diseñada, fabricada e instalada, para lo cual se requiere fundamentalmente, de un equipo de trabajo especializado.”

Tabla N°2.66:

Cuadro normativo

Criterio	Norma	Fuente
Accesibilidad	Un museo debe estar insertado dentro de un circuito turístico, de manera que se asegure la visita de cierto número de visitantes y mediante la primera visita, realizada por una parada en el tour, se genere el interés del público por el centro.	ICOM
	Un museo debe ser accesible desde todas partes de la ciudad a través de cualquier tipo de transporte y vialidad existente, contando con la posibilidad de accederle caminando desde alguna parada de transporte público.	Normativa de Museos de Venezuela
Ubicación	Es conveniente ubicarlo próximo a estaciones de policías y bomberos, lo que garantizaría la rápida intervención de estos cuerpos en caso de emergencias.	Normativa de Museos de Venezuela
	También cerca de escuelas, bibliotecas o lugares turísticos, ya que estos generalmente poseen áreas de acceso con capacidad de movilizar y recibir un público numeroso.	ICOM
Clima	La propuesta arquitectónica debe considerar la creación de un clima propicio para la conservación adecuada de las colecciones, tanto en bodega como en salas de exhibición.	Ministerio de cultura, gobierno de España.
	Cuando se pretende aprovechar el clima del lugar, se debe hacer un estudio sobre la humedad relativa, la precipitación pluvial y la insolación, fenómenos climáticos durante un año y de preferencia cinco años atrás	
Orientación del Edificio	La orientación del edificio para museo dependerá de las condiciones climáticas del lugar. En este sentido deben tomarse en cuenta algunos factores naturales como lo son la incidencia de la luz solar y la dirección de los vientos y lluvias.	Normativa de Museos de Venezuela
Estacionamientos	Público, 1 cada 10 personas y Privado: 1 cada 6 personas.	RNE

Iluminación	Sistemas de iluminación y uso simultáneo. Iluminación ambiental global, que puede ser artificial o natural e iluminación natural que se obtendrá por medio de ventanas con filtro de rayos UV, vidrio polarizados, cortinas traslucidas o sistema de iluminación puntualizada con instalaciones de rieles, que permiten una mayor flexibilidad en el diseño de la iluminación.	Normativa de Museos de Venezuela
Condiciones generales de diseño	Establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que deberán cumplir las edificaciones con la finalidad de garantizarla seguridad de las personas, calidad de vida y protección del medio ambiente.	RNE
Exposición de Ciencias:	Se refiere a piezas, documentos, ejemplares de animales, muestras y objetos que suministran las ciencias básicas como la biología, la química, la matemática y la física.	Normativa de Museos de Venezuela
Exposición de Tecnología	Se refiere a objetos de carácter tecnológico; contempla los avances científicos en el campo de la investigación, así como el desarrollo de maquinarias y productos industriales como microscopios, telescopios, industria automovilística, ferroviaria, de aviación, etc.	Normativa de Museos de Venezuela
Personas con discapacidad	La presente Norma establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyectos y ejecución de obras de edificación, y para la adecuación de las existentes donde sea posible, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad y/o adultas mayores.	RNE A.120
Requisitos de Seguridad	Las edificaciones, de acuerdo con su uso, riesgo, tipo de construcción, materiales de construcción, carga combustible y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas, así como preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación	RNE A.130
Construcción y equipamiento	La construcción de un edificio para museo deberá tomar en cuenta algunos factores de interés para la preservación y seguridad del mismo. La construcción de cualquier edificio exige de un estudio geológico del suelo para determinar el tipo de fundaciones a usar o el	Normativa de Museos de Venezuela

<p>Construcción y equipamiento</p>	<p>tratamiento que se le deba aplicar a las mismas. Esta operación es de vital importancia en la construcción de edificios para museos ya que por medio de ella se determinarán los materiales y/o métodos impermeabilizantes y anti vibratorios que contrarrestarían en parte, los problemas de humedad y de conservación.</p>	
<p>Ingresos Públicos</p>	<p>En caso de existir varias entradas públicas es indispensable resolver el problema de control y de seguridad lo cual podría hacerse a través de módulos de vigilancia o a través de un control de circuito cerrado de televisión.</p>	<p>Normativa de Museos de Venezuela</p>

Fuente: *Elaboración propia en base a normativas para museos didácticos.*

CAPÍTULO 3. ETAPA PROYECTUAL

3.1. Idea rectora del proyecto

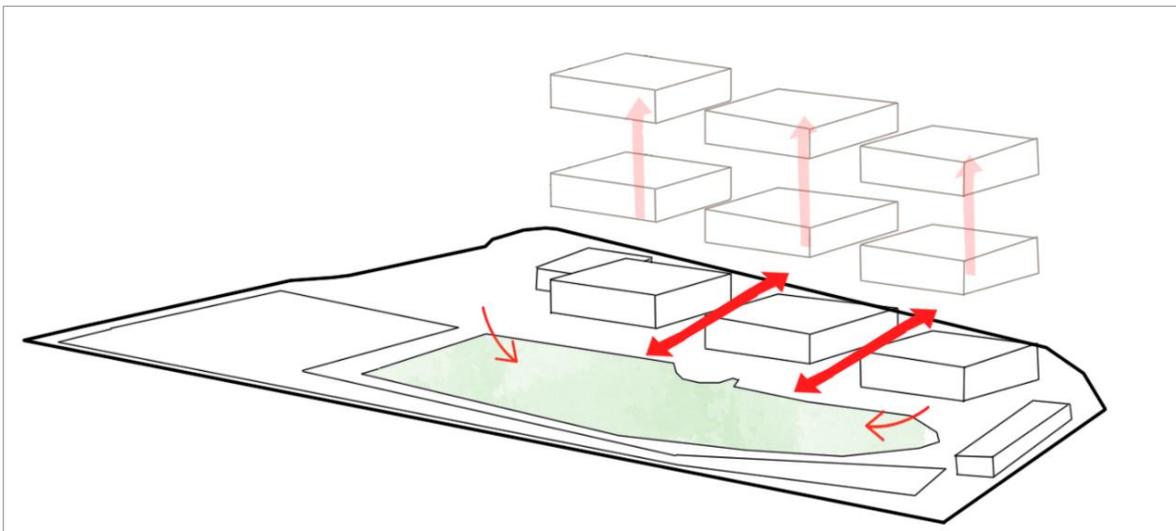
El proyecto debe considerar la iluminación artificial para las salas museográficas ya que es de suma importancia para las exposiciones, también se considerarán 3 volúmenes que representan las 3 salas museográficas, asimismo contar con árboles y área verde que servirán como barrera acústica, minimizando el sonido exterior y contar con el mobiliario adecuado para el uso óptimo tomando una de las herramientas de aprendizaje más populares en el mundo, la interactividad entre el mobiliario y el usuario, logrando la comprensión e importancia de la ciencia y tecnología.

3.1.1. Imagen objetivo

El museo de ciencia y tecnología brinda un equipamiento recreativo-cultural con el objetivo de ser un revitalizador para la sociedad, con un diseño con las características arquitectónicas modernas de un espacio museográfico, tanto internas como externas expresadas en su volumetría, función y finalidad, siendo un hito para la ciudad de Cajamarca, para la cultura, turismo, recreación y educación científico tecnológico de nuestra sociedad.

Figura N°3.11:

Imagen Objetivo, estrategia de implementación.



Fuente: *Elaboración propia en base a imagen objetivo.*

El proyecto está concebido como un hito distintivo. La propuesta enfatiza la autonomía e interconexión simultánea de los bloques, tanto funcional como semánticamente. Las contradicciones visuales y espaciales entre el paisaje horizontal del parque y la verticalidad monolítica de los bloques nos inspiraron a desarrollar una estructura que combinara ambas características. La intención detrás del diseño es desencadenar una comunicación activa entre los artículos de la exposición y los

visitantes, ofreciendo una experiencia interactiva y personal en lugar de un método tradicional de observación.

Figura N°3.12:

Imagen objetivo 1 del Museo.



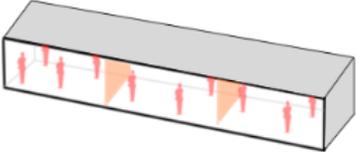
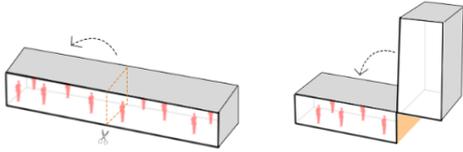
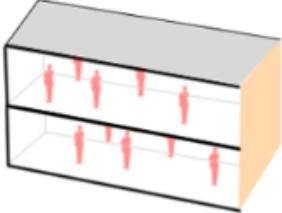
Fuente: *Elaboración propia en base a imagen objetivo.*

El museo tiene la finalidad de brindar distintas funciones de la ciencia y tecnología en la vida cotidiana a través de la interactividad del usuario y mobiliario, reflejado no solo dentro del museo si no también fuera, expresado por la volumetría moderna, colores, iluminación artificial y espacios que definen el museo en Cajamarca.

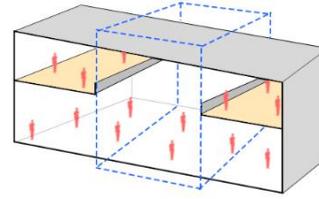
3.1.2. Conceptualización

Tabla N°3.67:

Proceso de Conceptualización para las salas museográficas (interiores)

Descripción	Imagen
<p>Como punto inicial, nos basamos en las características de un museo convencional. Que consta de un solo ambiente, dividido por sub zonas.</p>	
<p>Luego para ir convirtiendo algo convencional en algo interactivo, se decide manipular la forma regular y jugar con ella, tratando de convertir el módulo inicial en dos módulos.</p>	
<p>Generar 2 niveles, para que el espacio sea mucho más amplio y diverso, que el recorrido museográfico sea más interesante, didáctico, el recorrido de la iluminación sea aún más amplio se genera un volumen que se muestra en la siguiente imagen.</p>	

Resultando con un volumen mucho más amplio que el inicial, con doble altura, generando un centro principal para el usuario que puede ser la atracción principal de la sala museográfica.



Fuente: *Elaboración propia en base a la idea rectora del Proyecto.*

Finalmente, después de tener un ambiente, pero repartido en dos pisos, nos apoyamos de la espacialidad, que nos permite generar amplitudes como se muestra en la imagen, ya que como dicen mis sub dimensiones, las dobles y triples alturas, ayudan al usuario con el proceso de aprendizaje.

3.2. Integración del proyecto al contexto

El terreno está ubicado al inicio de la conurbación de Cajamarca y Los baños del Inca. Se establece entre el área urbana de la ciudad y la pequeña escala de casas ubicadas en el inicio de la conurbación. Estas viviendas siendo bastante únicas e inesperadas están integradas con la gran cantidad de área verde y arborización que rodea a la ciudad y al proyecto.

La intención de integración del proyecto con el contexto es reflejar la modernidad a partir de un hito distintivo en la ciudad. Respetando el paisaje existente e implementando diversas áreas verdes, con diversas alternativas de arborizaciones que se unifiquen con la naturaleza, planteando un proyecto sostenible, por otro lado el proyecto también tiene la función de desconectar a los visitantes del mundo exterior presentando una narración arquitectónica excepcional, no solo como hito si no también cumpliendo con la necesidad de la población, ya que según la realidad problemática, es necesario el equipamiento de un museo de ciencia y tecnología para la población cajamarquina y mayor aun para los estudiantes y turistas que lleguen a nuestra ciudad.

Figura N°3.13:

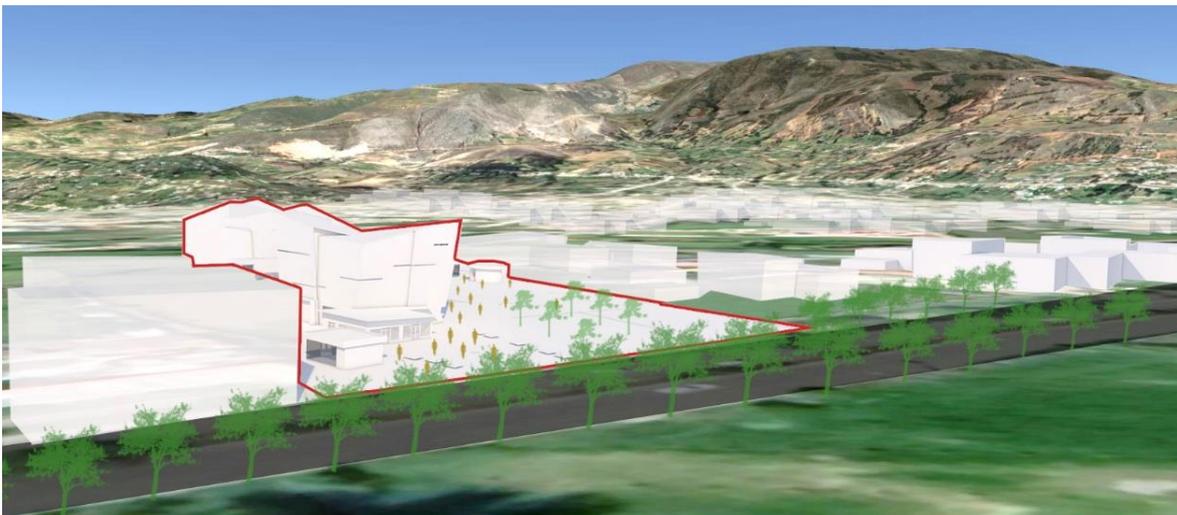
Imagen del proyecto y el contexto 1.



Fuente: *Elaboración propia en base a criterios de diseños arquitectónicos.*

Figura N°3.14:

Imagen del proyecto y el contexto 2.



Fuente: *Elaboración propia en base a criterios de diseños arquitectónicos.*

Finalmente, los tres módulos museográficos articulan un ambiente individual junto con diversos diseños geométricos y de iluminación proponiendo una ruta de exhibición unificada que interconecta la narrativa de la exposición interior con el paisaje natural al aire libre mostrando la ciencia y tecnología en toda su forma y expresión.

3.3. Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico está planteado en base al análisis de oferta y demanda estudiada en la ciudad de Cajamarca, el proyecto cumple con los ambientes básicos que requiere un Museo de Ciencia y Tecnología de acuerdo a normativas existentes.

Se han programado de acuerdo a la normativa analizada 5 zonas diferenciadas por su función, directamente relacionadas, que permitirán el correcto desempeño del proyecto, de modo que cada zona se complemente con la otra, teniendo espacios que garantizan su función. Ver ANEXO 32.

3.4. Funcionalidad

3.4.1. Diagramas de funcionamiento -interrelaciones entre ambientes-

Los diagramas de funcionamiento determinan la función arquitectónica del museo y se consideran de la siguiente manera:

Matriz de relaciones ponderadas:

Tabla N°3.68:

Matriz de relaciones ponderadas

RELACIÓN DE ZONAS	Z. Administrativa				
	Z. Museográfica	02			
	Z. Recreativa	04	02		
	Z. Complementaria	04	04	02	
	Z. Servicios Generales	04	02	02	02
		02			
	Relación Necesaria (RN)	04			
	Relación Deseable (RN/2)	02			
	Relación Innecesaria	00			

Fuente: *Elaboración propia.*

Diagrama de flujo de circulaciones:

El diagrama de flujos representa primero el tipo de usuario que circulara dentro del proyecto, segundo si su flujo es alto, medio o bajo, depende de cada zona y uso del ambiente, finalmente una representación de ambientes siendo primarias y secundarias separados por grupos y zonas según la prioridad de las actividades. Ver ANEXO 27.

3.4.2. Programa arquitectónico: áreas/ ámbitos y espacios abiertos a diseñar

El proyecto cuenta con un programa arquitectónico basado en el análisis de oferta y demanda de la investigación, el programa arquitectónico del museo cuenta con zonas, sub zonas, ambientes, cantidad de ambientes, área por persona m², capacidad o aforo, área en m², sub total, porcentaje de circulación y muros, área verde y un total. Ver ANEXO 28.

3.5. Solución arquitectónica

La volumetría tiene un punto de partida: Consideramos 3 salas museográficas independientes, que se dividen en 3 bloques imponentes en el terreno, tienes formas de arquitectura modernas, con más de 15 metros de altura, con ejes distribuidores y un orden dinámico que se va esparciendo en el terreno La volumetría es la que organiza los espacios externos y propone la articulación didacta.

3.5.1. Esquemas 3D y propuesta volumétrica simple

Para llegar a tener un proyecto de este tipo y forma fue necesario un proceso de evolución volumétrico y estético con las características adecuadas y modernas para el museo, es por eso que se propone este tipo de arquitectura moderna. Ver ANEXO 28.

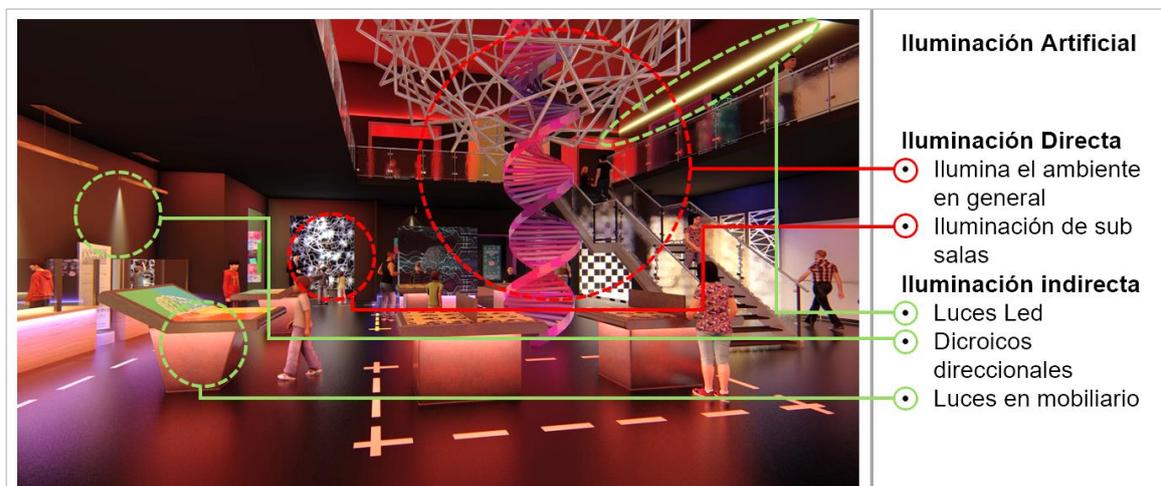
Aplicación de lineamientos en el espacio museográfico.

Para poder demostrar la aplicación de los lineamientos en la sala museográfica, se representarán a partir de imágenes 3D del proyecto, y luego determinar específicamente las características arquitectónicas, que, en este caso, son las variables.

Iluminación Artificial

Figura N°3.15:

Iluminación Artificial – Sala Museográfica



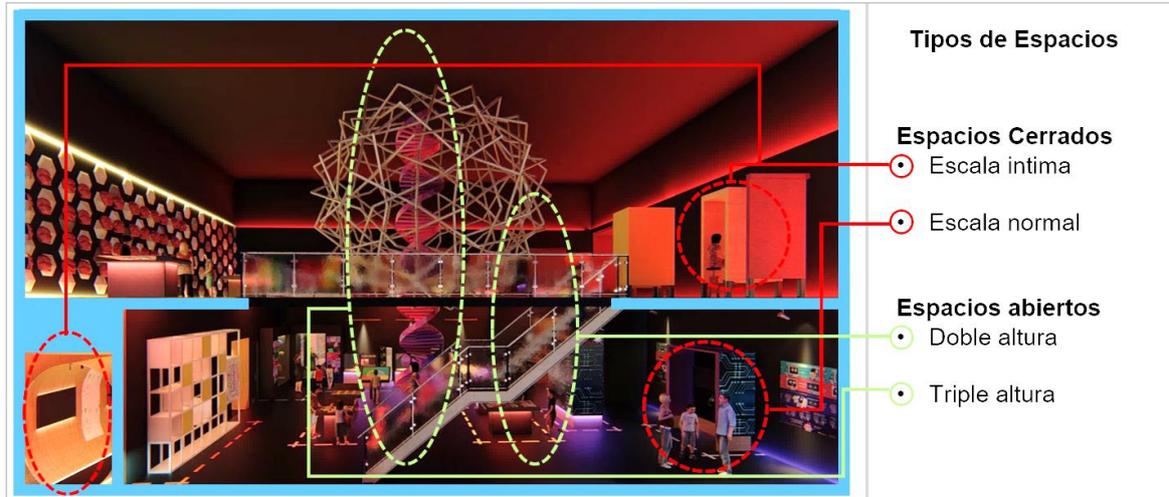
Fuente: *Elaboración propia en base a los indicadores de la investigación.*

Se observa en la imagen de la sala museográfica que se aplican los tipos de luz en el ambiente museográfico, logrando encontrar un contraste con el espacio, optimizando la iluminación para un mejor el aprendizaje del usuario.

Tipos de espacios Arquitectónicos

Figura N°3.16:

Tipos de espacios – Sala Museográfica



Fuente: *Elaboración propia en base a los indicadores de la investigación.*

Se observa los tipos de espacios según la investigación que se aplicaron en el proyecto, que son los espacios cerrados y abiertos, cada uno con una escalera definida, esto fortalece el aprendizaje del usuario.

Recorrido museográfico didáctico

Figura N°3.17:

Recorrido museográfico – Sala Museográfica



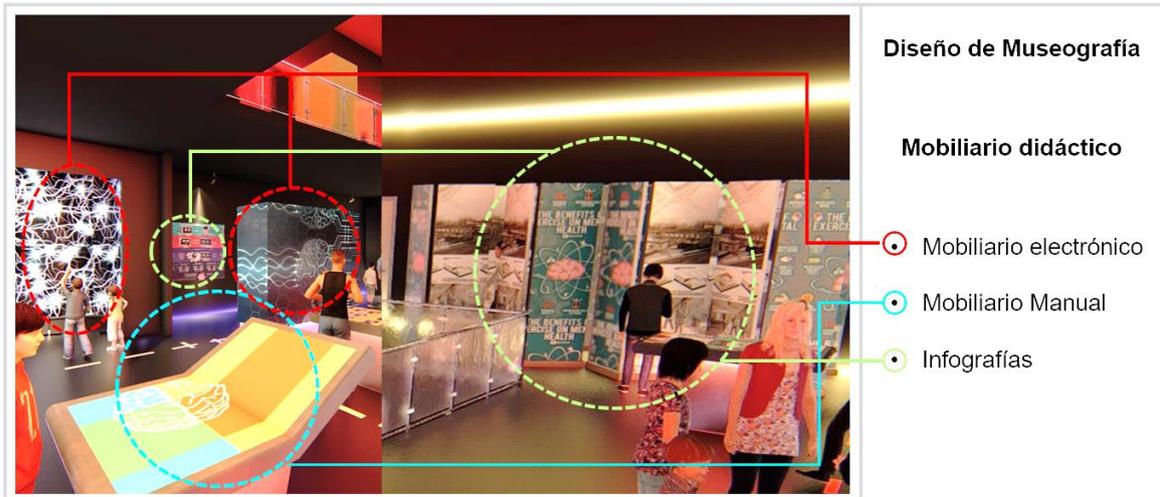
Fuente: *Elaboración propia en base a los indicadores de la investigación.*

Se aplico en el diseño de la sala museográfica la distribución adecuada de los mobiliarios didácticos, con estrategias de recorridos libre y sugeridos, que tienen un tiempo aproximado de dos horas por cada sala.

Diseño de museografía - Mobiliario didáctico

Figura N°3.18:

Mobiliario Didáctico – Sala Museográfica



Fuente: *Elaboración propia en base a los indicadores de la investigación.*

Los tipos de mobiliario analizados para lograr un aprendizaje adecuado para el usuario se aplicaron en el diseño y son, los mobiliarios electrónicos, manuales e infografías, considerando la ubicación y el tipo en cada una de ellas.

Color del ambiente museográfico

Figura N°3.19:

Color del Ambiente Museográfico – Sala Museográfica



Fuente: *Elaboración propia en base a los indicadores de la investigación.*

Se muestran los tipos de colores que son los indicadores que se aplican en la sala museográfica, tanto color frío, cálidos y también el color negro, que es el más importante, ya que se puede contrastar con los otros colores, generando concentración, tranquilidad y dinamismo.

3.6. Memoria descriptiva

3.6.1. Arquitectura

A) Generalidades

El Proyecto denominado “Museo Didáctico de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Cajamarca” está destinado específicamente el ámbito cultural, recreativo, educativo y turístico en donde se difunde la ciencia y tecnología a través del aprendizaje interactivo y la didáctico para beneficio de toda la población cajamarquina a través de las características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico.

B) Ubicación y Características del terreno

El Terreno del Proyecto, está ubicado en la Av. Atahualpa (Carretera de camino a Los Baños del Inca), al costado de CEFOP y cerca a la Dirección Regional de Educación; en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca. Cuenta con un área total de 13336 m².

C) Planeamiento Arquitectónico

Sala museográfica

Son tres espacios orientado a la CIENCIA Y TECNOLOGÍA a través de la DIDACTICIDAD, es decir, el usuario aprende y comprende la ciencia y tecnología a través de mobiliario interactivo, capaz de mostrar información por medio de la interactividad, beneficiando al usuario porque recibe conocimiento moderno, a través diversos elementos arquitectónicos como la escala, el color, la iluminación y el recorrido que son características que benefician el proyecto.

3.6.2. Presentación 3D.

Imágenes 3D Exterior

Figura N°3.20:

Fachada Principal del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.21:

Fachada del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.22:

Escaleras eléctricas del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.23:

Área de juegos externos del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.24:

Área de comidas del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.25:

Área de juegos externos del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Imágenes 3D Interior

Figura N°3.26:

Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.27:

Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.28:

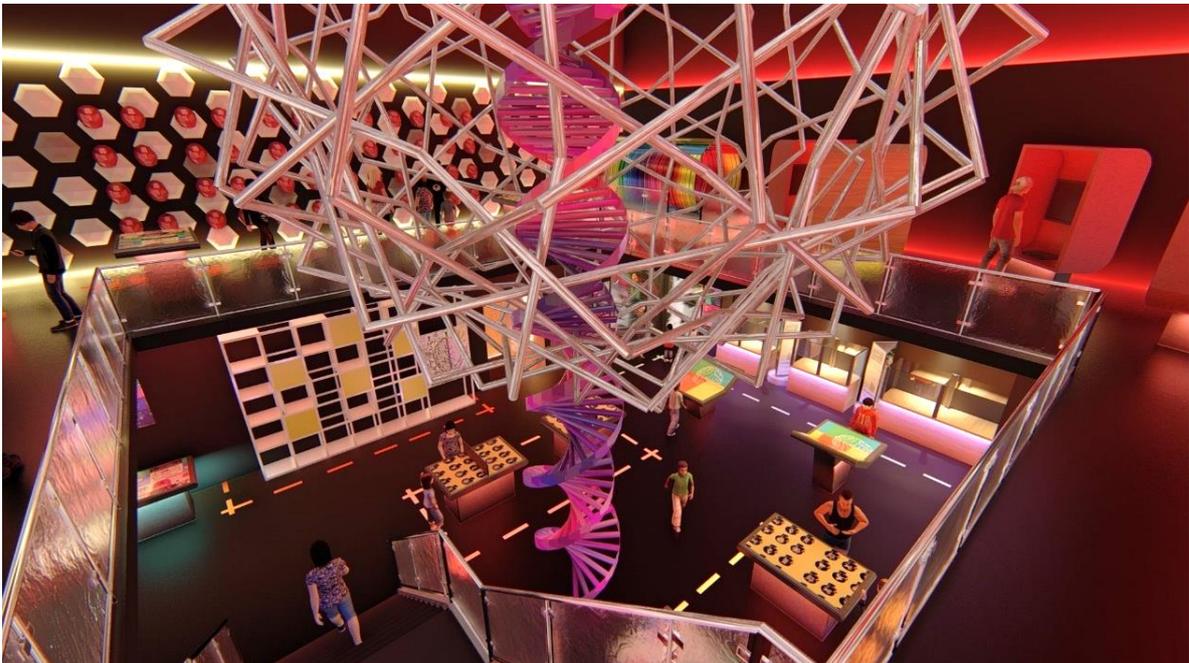
Ingreso a sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.29:

Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.30:

Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

Figura N°3.31:

Sala museográfica didáctica del Museo de Ciencia y Tecnología.



Fuente: *Elaboración propia en base al diseño Arquitectónico.*

3.5.1 Estructuras

a. Consideraciones generales

Generalidades

El Proyecto denominado “Museo Didáctico de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Cajamarca” está destinado específicamente al ámbito cultural, recreativo, educativo y turístico en donde se difunde la ciencia y tecnología a través del aprendizaje interactivo y la didáctica para beneficio de toda la población cajamarquina a través de las características arquitectónicas del espacio museográfico didáctico.

Las estipulaciones mencionadas en este detalle técnico servirán de normas generales para la ejecución de las estructuras y materiales destinados para ellas.

Estructuración

En el presente proyecto se ha realizado el diseño, cálculo y optimización de la estructura metálica y de la cimentación de en volumen que detalla el proyecto siendo una sala museográfica, de acuerdo a la normativa vigente. También se ha desarrollado la documentación necesaria para la correcta ejecución: memoria de construcción, mediciones, y planos. El museo demuestra que la ciencia y tecnología es un elemento imperativo para las sociedades modernas, contando con 5192 m² construidos; 2772 m² en el primer nivel y 1301m² en el segundo nivel y tercer nivel 1119m².

La estructura que utiliza para construir la fachada es de acero con un método de construcción llamado STEEL FRAME que consta de elementos metálicos con uniones soldadas con electrodo de rutilo, siendo la cubierta todo el bloque de las salas museográficas. La cimentación está formada por zapatas y vigas de atado de hormigón armado 210 Kg/cm², calculadas para un terreno de resistencia superior a 0.6 Kg/cm².

Por ser una estructura mixta, primero por sus cimentaciones de concreto y la fachada siendo de estructura metálica se convierte en un edificio equilibrado controlado el peso desde el primer piso hasta el tercero con un cálculo y predimensionamiento de columnas, vigas y con una losa aligerada.

Stell Frame (Estructura Metálica)

El steel framing es un sistema constructivo abierto, ampliamente utilizado en todo el mundo, en el cual la estructura resistente está compuesta por perfiles de chapa de acero estructural galvanizado de muy bajo espesor, junto a una cantidad de componentes o sub-sistemas (estructurales, aislaciones, terminaciones, etc.) funcionando como un conjunto. Una de las características fundamentales del proceso constructivo es su condición de montaje en seco.

Predimensionamiento Estructural

Para el predimensionamiento de columnas y vigas se tomó la luz más grande del proyecto para ser el siguiente calculo:

Columnas

Formula

$$A=1500 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Servicio} = (\text{Área trib.} \times \text{N}^\circ \text{ de pisos})$$

$$F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Para encontrar el área de la columna:

$$A. \text{ Columna} = P(\text{Servicio}) / 0.35 \times F'c$$

$$A. \text{ Columna} = 1500(28.1 \times 3) / 0.35 \times 210$$

$$A. \text{ Columna} = 126.450 / 73.5$$

$$A. \text{ Columna} = 1.720$$

Las columnas deben tener una medida de 30cmx60cm (rectangular) o 45cmx45cm (cuadrada).



30cm x 60 cm equivale a A. columna=1800



45cm x 45 cm equivale a A. Columna=2025

Vigas

La luz más grande es de 8m y para el peralte y el ancho de vigas se hizo el siguiente calculo:

Formula

$$\text{Peralte} = L/12$$

$$\text{Ancho} = \text{Peralte}/2$$

$$\text{Peralte} = 8/12$$

$$\text{Ancho} = 0.70/2$$

$$\text{Peralte} = 0.66$$

$$\text{Ancho} = 35$$

$$\text{Peralte} = 0.70$$



70cm x 35 cm

3.5.2 Instalaciones sanitarias

a. Consideraciones Generales

Generalidades

Este documento consta de la Memoria Descriptiva de Instalaciones de Agua, Desagüe para el proyecto del Museo Didáctico de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Cajamarca.

Demandas

El consumo promedio diario de la edificación está calculado en función de la dotación de agua, el riego de áreas verdes; según especifica en la NORMA S-200. Teniendo en cuenta el área construida de 5192m² tendremos que el consumo promedio diario en la edificación es:

Volumen = 6000 Litros

Gastos (QP) = 0.18 L.P.S.

Aplicando los parámetros de gastos máximo diario y horario se tiene:

Qmd = 0.23 L.P.S.

Qmli = 0.47 L.P.S.

Qd = 0.42 L.P.S.

Para garantizar el consumo promedio diario se ha considerado un tanque de almacenamiento de agua potable cisterna de 6 m³ de capacidad.

Agua Potable

El sistema de agua potable consiste en la instalación de tuberías y accesorios para el abastecimiento de agua potable a todos los aparatos sanitarios previstos en el proyecto arquitectónico. La presión en las redes está dada por la bomba instalada a la cisterna

Se instalará una electrobomba con capacidad equivalente a la máxima demanda simultánea de la edificación que es de 1.75 L.P.S. La potencia aproximada de la electro bomba es de 2 H.P. En el proyecto se considera el abastecimiento de agua potable, mediante el llenado diario de una cisterna de agua.

Sistema de agua fría:

Tuberías y accesorios de agua fría:

Las tuberías serán de PVC rígida, clase 10 uniones a simple presión, según las normas ITINTEC 309.019.

Los accesorios serán de PVC rígido, Clase 10 unión simple presión, según las normas ITINTEC 309.019.

Las válvulas serán del tipo compuerta de bronce, unión roscada o soldada, según lo especificado en las normas ITINTEC 350.084.

La red interior de agua fría y caliente será instalada de acuerdo al trazo, diámetro y longitud indicados en los planos respectivos, enterrada en el piso.

Las redes de agua estarán provistas de válvulas y accesorios (uniones universales, etc).

Las tuberías de agua estarán colocadas a las distancias permisibles de las de desagüe, siendo estas las mínimas especificadas en el reglamento Nacional de Edificaciones.

3.5.3 Instalaciones eléctricas

Generalidades

El presente proyecto se refiere al diseño del sistema eléctrico en 380V/220V del proyecto denominado "Museo de Ciencia y Tecnología", ubicado en la ciudad de Cajamarca.

Alcances del Proyecto

Los trabajos que comprende el desarrollo del presente Proyecto, definen los siguientes aspectos:

Suministro e instalación del cable de acometida desde el punto de diseño del Concesionario hasta el Cuarto de celdas del centro comercial. Montaje de Las subestaciones eléctricas como se muestra en los planos de M.T. Tableros generales de Servicio Normal y Emergencia de 380/220V del tipo auto soportado.

Acometidas a los tableros de transferencia desde los diferentes tableros generales, incluyendo, tuberías, bandejas, buzones, cajas, cables y conductores, y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación: como soportes, colgadores, etc.

Demanda Máxima.

Nº	Descripción	Cantidad	K V FP			Demanda Máxima (W)	I de NOMINAL	I de diseño (A)	Sección de cable (mm ²)	Longitud (m)	Caída (V)	%
			Carga (w)	P. instalada	Factor de Demanda							
			1.73	380	1							
C1	Iluminación	10	40	400	1	400	0.60	2.43	2.5	45.2	0.51	0.15
C2	Iluminación	11	40	400	1	400	0.60	2.43	2.5	55.4	0.51	0.15
C3	Iluminación	12	40	400	1	400	0.60	2.43	2.5	49.4	0.51	0.15
C4	Iluminación	14	40	400	1	400	0.60	2.43	2.5	34.8	0.51	0.15
C5	Iluminación	12	40	400	1	400	0.60	2.43	2.5	34.1	0.51	0.15
C6	Tomacorrientes	14	250	3500	0.8	2800	4.25	17.03	4	59.7	2.13	0.54
C7	Tomacorrientes	15	250	3750	0.8	3000	4.56	18.25	4	52.5	2.13	0.54
C3	Iluminación de Emergencia	3	4	12	1	12	0.01	0.07	2.5	40.8	4.06	1.85
C4-C5	Reserva	2		1364.8	1	1364.8						
TOTAL						9176.8						

Caída de Tensión Alimentador.

Alimentador: 3 - 6 mm² NH-80 +1 - 6 mm² NNH-80 (N)+1 - 6 mm² NH-80 (T)

K (para circuito trifásico) =		1.73
Factor de Potencia=		0.80
Intensidad de Diseño (A)=		13.95
Resistividad del Cobre(ohm*mm ² /m) =		0.01
Longitud(m)=		123
Sección (mm ²)=		6
Caída de tensión (V)=		6.93

3.7. Especificaciones técnicas

a. Pintura Látex en muro interior de la Sala Museográfica.

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en la obra (paredes, contrazócalos, revestimientos, etc.).

Es una pasta a base de látex, formulado con pigmentos y resinas especiales, a ser utilizado como imprimante. Al secarse deberá dejar una capa dura, lisa y resistente a la humedad, permitiendo la reparación de cualquier grieta, rajadura, porosidad y asperezas.

b. Mobiliario didáctico.

Para el mobiliario didáctico se deben utilizar todos los materiales especificados en los planos arquitectónicos y detalles de mobiliario, considerando su color, su material, su altura y su forma. Se debe trabajar con melamina de 18mm, al igual que la formica, el vidrio de algunos mobiliarios en específicos deben tener vidrio con lamina de seguridad.

Para las infografías se deben considerar colocar en la misma ubicación que el plano lo indica, también evitar el mal pegado adhesivo ya que puede quedar con algunas fallas de instalación (considerar instrumentos para pegar el adhesivo).

c. Iluminación Artificial.

La iluminación debe ser colocada según lo indican los planos, considerando el tipo de iluminación, y la altura en la que se debe colocar la luminaria, para las luces led que son adorables en el techo o en el mobiliario de exposición o interactivo se recomienda usar productos de alta calidad para evitar problemas, usar de la marca de “Round Trip MARKET” de 24v, ya que existen productos que no son de alta resistencia y calidad. Para la Iluminación en general, se considera el marco en material aluminio Downlight recessed 12W LED CIRCULAR 4000K tanto en luminaria tipo dicroico como también en las lámparas de iluminación en general.

3.8 Conclusiones y recomendaciones.

En base al proceso de aprendizaje se logró comprobar que las características arquitectónicas del espacio museográfico, como lo son; la iluminación artificial, los tipos de espacios, el tipo de recorrido museográfico y el diseño de museografía didáctica son adecuados para el diseño de un museo de ciencia y tecnología en Cajamarca.

- El proceso de aprendizaje del usuario en el museo didáctico se determina a partir de las actividades con el mobiliario interactivo, expositivo e infográfico, también el color del ambiente museográfico, estos indicadores son importantes para el aprendizaje del usuario.
- El iluminación directa e indirecta aplicadas en diversas partes del espacio museográfico son adecuadas, siempre y cuando no sobrepasen los parámetros del RNE y no sean dificultosas para la vista del usuario.
- Para diseñar el espacio museográfico de un museo didáctico es importante considerar la escala humana, ya que esta determinará la sensación que el usuario sienta al momento de interactuar con el mobiliario.
- Según los diversos análisis de casos que se realizaron en esta investigación sobre características arquitectónicas que se aplicaron en proyectos relacionados a la museografía didáctica, se logra determinar que la iluminación artificial, los tipos de espacios, el tipo de recorrido museográfico y el diseño de museografía didáctica son óptimos para la aplicarlos en el diseño de un museo de ciencia y tecnología.

Se realizan diversas recomendaciones que ayudarán a mejorar y complementar el proyecto:

Las salas museográficas interactivas deben contar con personal de servicio (guías) que ayuden al usuario a interpretar distintas exposiciones didácticas y visuales.

El edificio propuesto debe estar equipado con tecnología que le permita al usuario conseguir una experiencia interactiva efectiva que transmita el conocimiento propuesto.

El proyecto propuesto debe tener facilidades para funcionar a su vez como centro de capacitación, centro cultural, área verde y realización de eventos sociales.

Es necesario valorar factores del contexto de la ciudad en la propuesta del proyecto, para establecer una relación usuario – edificio, que convierta a este último en un hito de la ciudad.

Finalmente, se concluye que las características arquitectónicas investigadas en base al proceso de aprendizaje son óptimas para el diseño de un museo de ciencia y tecnología encontrando la solución para resolver el problema planteado.

CAPITULO 4 CIERRE

4.1. Referencias

- Armando, R. (2005) *Impacto social de la ciencia y la tecnología en Cuba: una experiencia de medición a nivel macro*. Recuperado de <http://www.revistacts.net/files/Volumen%202%20N%C3%BAmero%204/doss05.pdf>
- Cabas García, M (2010). *Criterios de diseño arquitectónico de un espacio que intensifique el desarrollo del pensamiento creativo*, revista *Módulo / Volumen 1, Número 9 / Julio 2010 / Barranquilla, Colombia*. Recuperado de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/114>
- Caballero Galván, J. (2016). *Los criterios de diseño arquitectónico de la vivienda moderna desde la perspectiva de género*, Volumen 51, June 2016, Pages 36-49. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188947816300299>
- Gebauer, M. (2009). *Museos y diversidad cultural: propuestas para la sociedad multicultural del siglo xxi (Magister)*. Escuela de Post Grado, Programa de artes. Universidad de Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101219>
- Cohen, J. L. (2002). *Arquitectura del siglo XX. Guía visual*. Abingdon, Reino Unido: Routledge. Recuperado de <https://www.jmhdezhdez.com/2012/10/arquitectura-siglo-xxi-21th-architecture.html>
- Davis, R.H. (2008). *La interactividad como herramienta repontencializadora de los museos*. Colombia. Recuperado de https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/bustamante-pablo.pdf
- Davis, R.H., Alexander, L.T & Yelan, S. (2015). *Diseño de sistemas de aprendizaje. Un enfoque de mejoramiento de la instrucción*. México D.F.: Trillas. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652016.pdf>

- Diana, M. (2018). *Diseño de un modelo museográfico interactivo para colecciones de exhibición en museos universitarios de ciencias naturales*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/63503/1/53055145.2018.pdf>
- Guisasola, J (2005). *Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de ciencias (Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 2, N° 1, pp.19-32)*. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3931>
- Juntsch, E. (2011). *Hacia la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en la enseñanza y la innovación*. En L. Apostel, G. Berger y G. Michaud (1979) *Interdisciplinariedad: Problemas de la enseñanza y de la investigación en las Universidades*. ANUIES. [En línea] Recuperado el 29/07/09, de: http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista34_S3A1ES.pdf
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2005), *Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la Ciudad de Cajamarca, – INDECI-PNUD-PER/02/051*. Recuperado desde <https://www.indeci.gob.pe/>
- Karla, G. (2016). *La psicología del color: ¿Cómo influyen los colores en el aprendizaje?*. Recuperado de <https://www.shiftelearning.com/blogshift/como-influyen-los-colores-en-el-aprendizaje>
- Koriland, Q. (2019) *¿Cuál es el volumen adecuado para escuchar música?*. Recuperado de <http://koryland.com/cual-es-el-volumen-adecuado-para-escuchar-musica/>
- Neddy corina (2012). *Arquitectura y Percepción*. Colombia. Recuperado desde: <https://es.slideshare.net/corinafreitez/importancia-de-la-textura-en-la-arquitectura-15631321>
- Magella, A. (2012). *Niveles de Ruido para trabajos intelectuales*. Recuperado de <https://www.tusclases.pe/blog/2018/8/niveles-ruido-trabajos-intelectuales>
- Municipalidad Provincial de Cajamarca. (2016). *Plan de Desarrollo urbano Territorial. Cajamarca*. Recuperado desde <https://municaj.gob.pe/duc.php>
- Norma A-010, *Condiciones generales de diseño. Reglamento Nacional de Edificaciones* (2016). Recuperado de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/Norma-A-010.pdf

Norma A-080: Oficinas. Reglamento Nacional de Edificaciones (2016). Recuperado de <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/42%20A.080%20OFICINAS.pdf>

Norma A-090: Servicios Comunes. Reglamento Nacional de Edificaciones (2016). Recuperado de <http://www3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/43%20A.090%20SERVICIOS%20COMUNALES.pdf>.

Norma A-120: Accesibilidad para personas con discapacidad. Reglamento Nacional de Edificaciones (2016). Recuperado de https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/archivos/Norma_A_120.pdf

Norma A-130: Requisitos de seguridad. Reglamento Nacional de Edificaciones (2016). Recuperado de http://www.unfv.edu.pe/facultades/fau/images/pdf/acreditacion/14_Norma_A.130_Requisitos_de_Seguridad.pdf

Sonido Blanco (2008). Ruido Blanco para trabajar o estudiar. Recuperado de tusclases.pe/blog/2018/8/niveles-ruido-trabajos-intelectuales

Suma, (Febrero 2004), pp.115-119 Las matemáticas en la Cité des Sciences et de l'Industrie La Villette-París. Recuperado de <https://revistasuma.es/revistas/45-febrero-2004/las-matematicas-en-la-cite-des.html>

4.2. Anexos de Láminas

N°1 Matriz de Consistencia

N°2 Justificación Ambiental

N°3 Recomendaciones Específicas de Diseño

N°4 Situación Legal del Predio

N°5 Vulnerabilidad – Inundaciones

N°6 Vulnerabilidad – Geomorfología

N°7 Vulnerabilidad – Geológico

N°8 Vulnerabilidad – Riesgos

N°9 Realidad Problemática

N°10 Realidad Problemática

N°11 Realidad Problemática

N°12 Realidad Problemática

N°13 Dichas Documentales - Iluminación del Espacio Museográfico Didáctico

N°14 Dichas Documentales - Tipos de Espacios Arquitectónicos

N°15 Dichas Documentales - Recorrido Museográfico Didáctico

N°16 Dichas Documentales - Diseño de Museografía

N°17 Dichas Documentales - Proceso de Aprendizaje en el Usuario

N°18 Dichas Documentales - Aprendizaje Kinestésico y Auditivo

N°19 Análisis de Casos - Iluminación de espacio Museográfico Didáctico

N°20 Análisis de Casos - Iluminación del Espacio Museográfico Didáctico

N°21 Análisis de Casos – Espacios Museográficos

N°22 Análisis de Casos – Color del Ambiente Museográfico

N°23 Análisis de Casos – Mobiliario Didáctico

N°24 Análisis de Casos – Recorrido Museográfico

N°25 Marco Referencial

N°26 Organigrama

N°27 Flujograma

N°28 Propuesta Volumétrica

N°29 Guion Museográfico – Sala del ADN

N°30 Guion Museográfico – Sala del Espectáculo

N°31 Guion Museográfico – Sala del Tiempo

N°31 Programa Arquitectónico

4.3. Anexos de Planos Arquitectónicos

Arquitectura

LS-01 Lámina Síntesis

LS-02 Lámina de Indicadores

PU-01 Ubicación

Z-01 Zonificación del Primer Piso

Z-02 Zonificación del Segundo y Tercer Piso

A-01 Plano General

A-02 Plano Mayor Escala - General Primer Piso

A-03 Plano General Segundo Piso

A-04 Plano General Tercer Piso

A-05 Cortes Generales

A-06 Elevaciones Generales

T-01 Plano de Techos

PL-01 Plot Plan

A-07 Bloque, Sala de la Mente (Segundo Piso)

A-08 Bloque, Sala de la Mente (Tercer Piso)

A-09 Corte Sala del ADN

A-10 Bloque, Sala del Espectáculo (Segundo Piso)

A-11 Bloque, Sala del Espectáculo (Tercer Piso)

A-12 Corte Sala del Espectáculo

A-13 Bloque, Sala del Tiempo (Segundo Piso)

A-14 Bloque, Sala del Tiempo (Tercer Piso)

A-15 Corte Sala del Tiempo

D-01 Detalle de Pisos

D-02 Detalle de Ventanas y Mamparas

D-03 Detalle de Puertas

D-04 Detalle de SS.HH.

D-05 Detalle de Escaleras de la Sala Museográfica

D-06 Detalle de Coberturas Stell Frame

D-07 Detalle de Coberturas Stell Frame

D-08 Detalle de Lineamientos

D-09 Detalle de Lineamientos

M-01 Planos de Mobiliario 1

M-02 Planos de Mobiliario 2

M-03 Planos de Mobiliario 3

Seguridad y Evacuación

S-01 Señalización de Primer Piso

S-02 Salidas de Primer piso

S-03 Evacuación de Primer Piso

S-04 Señalización del Segundo y Tercer Piso

S-05 Salidas de Segundo y Tercer Piso

S-06 Evacuación de Segundo y Tercer Piso

Estructuras

E-01 Cimentaciones

E-02 Estructuras de Primer Piso

E-03 Estructuras de Segundo Piso

E-04 Estructuras de Tercer Piso

Ins. Eléctricas

IE-01 Sub Estación - General

IE-02 Tableros y Sub Tableros Segundo y Tercer Piso

IE-03 Luminarias de Segundo Piso (Sala de la Mente)

IE-04 Luminarias de Tercer Piso (Sala de la Mente)

IE-05 Tomacorrientes de Segundo Piso (Sala de la Mente)

IE-06 Tomacorrientes de Tercer Piso (Sala de la Mente)

IE-07 Luminarias de Segundo y Tercer Piso (Sala del Tiempo y del Espectáculo)

IE-08 Tomacorrientes de Segundo y Tercer Piso (Sala del Tiempo y del Espectáculo)

IE-09 Detalles

IE-10 Diagrama Unifilar

Ins. Sanitarias

IS-01 Red de Desagüe General

IS-02 Red de Desagüe en SS.HH.

IS-03 Red de Agua en General

IS-04 Red de Agua en SS.HH.

IS-05 Red de Evacuación de Aguas Pluviales