

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Arquitectura

**TESIS**

**“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA MEDIANTE EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA  
POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO  
Y TECNOLÓGICO EN LA CIUDAD DE TACNA, 2021”**

**TOMO I**

Presentada por:

**Bach. GIANELLA STHEFANNY RAMIREZ ILLACHURA**

**Bach. MILTON JAVIER MAMANI CONDORI**

Para optar el Título Profesional de:

**ARQUITECTO**

**TACNA-PERÚ**

**2023**

## JURADOS



---

ARQ. WILFREDO CARLOS VICENTE AGUILAR

Presidente



---

ARQ. KEILY NORKA MEDINA BEJAR

Secretario



---

ARQ. MARCELA HAYDEE LAZO LA TORRE

Vocal



---

ARQ. JORGE LUIS ESPINOZA MOLINA

Director de Tesis

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, JORGE LUIS ESPINOZA MOLINA, en mi condición de Director de Tesis, acreditado por la Resolución de Facultad N°183 -2020-FIAG/UNJBG de la tesis titulada: **“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA MEDIANTE EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN LA CIUDAD DE TACNA, 2021”**, presentado por los bachilleres: Gianella Sthefanny Ramírez Illachura y Milton Javier Mamani Condori, para optar el título profesional de Arquitecto.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del Software Antiplagio **TURNITIN**, cuenta con el nivel de similitud cuyo porcentaje es 10%, por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.



Firma de Director de Tesis

DNI N° 50544092.....

Nombre y apellidos del asesor: Jorge Espinoza Molina

Orcid: 0000-0003-2236-8335

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su inmensa compañía y guía a lo largo de esta maravillosa carrera universitaria. Ha sido nuestra luz en el camino, iluminando cada paso y brindándonos la sabiduría y fortaleza necesarias para alcanzar nuestros objetivos. Sin su divina presencia, nada de esto habría sido posible.

A nuestro querido asesor de tesis, el Arq. Jorge Luis Espinoza Molina, quien ha sido un pilar fundamental en el proceso de la elaboración de este proyecto de investigación. Su orientación, consejos y enseñanzas han sido invaluable para el desarrollo de este trabajo, y su apoyo incondicional nos ha dado la confianza necesaria para enfrentar los desafíos que se presentaron en el camino.

A todos nuestros estimados docentes de la Escuela Profesional de Arquitectura, queremos expresarles nuestro sincero agradecimiento por cada enseñanza compartida. No solo nos brindaron conocimientos académicos de alta calidad, sino también lecciones de vida que nos motivaron a crecer como personas y como futuros arquitectos. Su dedicación y pasión por la enseñanza han sido una inspiración para nosotros.

Agradecemos a cada persona que de alguna manera contribuyó en nuestro camino, ya sea con una palabra de aliento, una sonrisa de ánimo o un gesto de apoyo. Cada una de estas muestras de afecto nos ha impulsado a seguir adelante con determinación y entusiasmo.

Finalmente, a nuestras familias y seres queridos, quienes han sido el soporte incondicional a lo largo de esta travesía. Su amor, comprensión y paciencia han sido el motor que nos ha impulsado en momentos de dificultad y nos ha permitido alcanzar esta meta con éxito.

## DEDICATORIA

A mis queridos padres, fuente inagotable de amor y apoyo a lo largo de toda mi vida universitaria y hasta el día de hoy. Su inquebrantable aliento y sacrificio han sido el motor que me ha impulsado a perseverar en cada desafío. Gracias por creer en mí, por estar siempre a mi lado y por brindarme las herramientas necesarias para alcanzar mis sueños. Su amor incondicional ha sido mi mayor fortaleza.

A mi hermana, su ayuda inestimable y palabras de ánimo en esas largas veladas universitarias me han impulsado a superar obstáculos y perseverar en mi camino.

A mi abuelita, cuyas ideas e inspiración en el diseño han sido invaluable para dar vida a mis proyectos. Su sabiduría y creatividad siempre me han guiado hacia soluciones innovadoras.

A todas las personas, que de una manera u otra apoyaron con información e ideas para la elaboración de la presente tesis.

*Gianella Sthefanny Ramirez Illachura*

A mis padres, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional para luchar día a día con el objetivo de perseverar siempre para cumplir mis metas. A mi hermano menor por su compañía y la ayuda incondicional en mi etapa universitaria.

*Milton Javier Mamani Condori*

## CONTENIDO

Agradecimientos.....	4
Dedicatoria .....	5
Contenido.....	6
Índice de tablas .....	12
Índice de figuras .....	14
Resumen.....	14
Abstract.....	17
Introducción.....	18
Capítulo I: El problema .....	20
1.1. Planteamiento del problema .....	20
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Justificación e importancia de la investigación .....	22
1.3.1. Justificación .....	22
1.3.2. Importancia.....	23
1.4. Limitaciones de la investigación.....	23
1.4.1. Limitaciones.....	23
1.5. Delimitación del estudio de la investigación .....	24
1.5.1. Delimitación territorial .....	24
1.5.2. Delimitación temporal: .....	25
1.5.3. Delimitación conceptual: .....	25

1.5.4. Delimitación social: .....	25
1.6. Objetivos.....	25
1.6.1. Objetivo general .....	25
1.6.2. Objetivos específicos.....	25
1.7. Formulación de la hipótesis .....	26
1.7.1. Hipótesis general.....	26
1.8. Variables e indicadores.....	26
1.8.1. Variable independiente .....	26
1.8.2. Variable dependiente.....	26
1.9. Metodología e instrumento de investigación .....	27
1.9.1. Tipo de investigación .....	27
1.9.2. Diseño de investigación.....	27
1.9.3. Ámbito de estudio.....	27
1.9.4. Población y muestra .....	28
1.9.5. Técnicas de recolección de datos.....	29
1.9.6. Técnicas de análisis de datos.....	30
1.10. Esquema metodológico .....	31
Capítulo II: Marco teórico.....	32
2.1. Antecedentes del estudio.....	32
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	32
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	33

2.1.3. Antecedentes locales.....	34
2.2. Antecedentes históricos.....	34
2.2.1. Historia y origen del museo .....	34
2.2.2. La evolución de los museos de ciencias .....	35
2.3. Bases teóricas de la variable independiente (Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico).....	38
2.3.1. Definición y alcance de la Política Nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica. ....	38
2.3.2. Infraestructura tecnológica.....	38
2.3.3. Actividad científica y tecnológica .....	40
2.4. Bases teóricas de la variable dependiente (Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología).....	46
2.4.1. ¿Qué es un museo? .....	46
2.4.2. ¿Qué es interactividad? .....	46
2.4.3. Conceptualización de museo de ciencias o centros de ciencias .....	46
2.4.4. Conceptualización de museo interactivo o centro de ciencia interactivo .....	47
2.4.5. Conceptualización de museo interactivo de ciencias y tecnología .....	47
2.4.6. Categorización de museos en el Perú – Ministerio de Cultura .....	47
2.4.7. Diseño de los museos interactivos.....	50
2.4.8. Servicios de los museos interactivos .....	61
2.5. Definiciones operacionales .....	62
Capítulo III: Marco contextual .....	65

3.1. Análisis de casos similares .....	65
3.2. Análisis y diagnóstico situacional referido a la variable independiente (Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico).....	70
3.2.1. Análisis de la variable independiente .....	70
3.2.2. Diagnóstico de la variable independiente.....	82
3.3. Análisis y diagnóstico situacional referido a la variable dependiente (Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología) .....	82
3.3.1. Análisis de la variable dependiente.....	82
3.3.2. Diagnóstico de la variable dependiente .....	89
3.4. Análisis y diagnóstico del ámbito de estudio .....	89
3.4.1. Aspecto sociodemográfico .....	91
3.4.2. Aspecto económico productivo .....	94
3.4.3. Aspecto físico espacial .....	96
3.4.4. Aspecto físico biótico .....	97
3.4.5. Aspectos de peligros y vulnerabilidad .....	98
3.5. Elección del terreno .....	100
3.5.1. Evaluación de las alternativas.....	106
3.6. Análisis y diagnóstico del lugar en donde se desarrollará el proyecto .....	107
3.6.1. Aspecto físico espacial .....	107
3.6.2. Vialidad.....	118
3.6.3. Infraestructura de servicios.....	124
3.6.4. Características físico naturales .....	128

	10
3.6.5. Aspectos tecnológicos constructivos.....	130
Capítulo IV: Marco normativo .....	133
4.1. Antecedentes normativos .....	133
Capítulo V: Propuesta arquitectónica .....	139
5.1. Consideraciones para la propuesta.....	139
5.1.1. Condicionantes.....	139
5.1.2. Determinantes .....	140
5.1.3. Premisas de diseño .....	141
5.2. Programación .....	143
5.2.1. Programación cualitativa.....	143
5.1.1. Programación cuantitativa .....	143
5.3. Conceptualización y partido .....	143
5.3.1. Concepto y/o partido.....	143
5.4. Zonificación .....	143
5.5. Sistematización o estructuración.....	144
5.5.1. Sistema funcional .....	144
5.5.2. Sistema de movimiento y articulación.....	144
5.5.3. Sistema formal.....	144
5.5.4. Sistema espacial.....	144
5.5.5. Sistema edilicio.....	144
5.6. Anteproyecto arquitectónico.....	144

5.7. Proyecto arquitectónico .....	145
5.8. Descripción del proyecto.....	145
5.8.1. Memoria descriptiva.....	145
5.9. Conclusiones .....	150
5.10. Recomendaciones .....	150
5.11. Bibliografía.....	151
Anexos .....	156

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Categorización de museos por el régimen de propiedad en el Perú. ....	48
<b>Tabla 2</b> Categorización de museos por la naturaleza predominante de sus exposiciones y colecciones en el Perú. ....	48
<b>Tabla 3</b> Dimensiones humanas y espacios mínimos para la circulación. ....	59
<b>Tabla 4</b> Museo de Ciencias Phaeno – Wolfsburg Alemania. ....	66
<b>Tabla 5</b> Ciudad de las Ciencias y la Industria - Paris Francia. ....	67
<b>Tabla 6</b> Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Maloka – Bogotá Colombia. ....	68
<b>Tabla 7</b> Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología Explora – Medellín Colombia. ....	69
<b>Tabla 8</b> Objetivos de la Política Nacional orientado al desarrollo de un museo interactivo. ....	70
<b>Tabla 9</b> Estrategias de la Política Nacional CTI. ....	71
<b>Tabla 10</b> Avances y logros en la ejecución de la Política Nacional CTI. ....	73
<b>Tabla 11</b> Cantidad de investigadores en la región de Tacna según su género ....	75
<b>Tabla 12</b> Grado académico de los investigadores de la región de Tacna. ....	76
<b>Tabla 13</b> Área de conocimiento de los investigadores de la región de Tacna. ....	77
<b>Tabla 14</b> Producción científica en la región de Tacna. ....	78
<b>Tabla 15</b> Agentes del sector privado para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en la región de Tacna. ....	80
<b>Tabla 16</b> Agentes del sector público para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en la región de Tacna. ....	80
<b>Tabla 17</b> Agentes del sector educativo para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en la región de Tacna. ....	81
<b>Tabla 18</b> Museos en la ciudad de Tacna. ....	83
<b>Tabla 19</b> Criterios para la elaboración de la ficha de observación. ....	85
<b>Tabla 20</b> Ficha técnica de observación del museo histórico “Casa Basadre” ....	86

<b>Tabla 21</b>	Ficha técnica de observación del “Museo Ferroviario” .	87
<b>Tabla 22</b>	Ficha técnica de observación del “Museo Casa Zela” .	88
<b>Tabla 23</b>	Resultados de la observación de museos en Tacna .	89
<b>Tabla 24</b>	Proyecciones 2013 – 2023.....	91
<b>Tabla 25</b>	Número de docentes.....	92
<b>Tabla 26</b>	Nivel superior tecnológico. ....	93
<b>Tabla 27</b>	Oferta sectorial por tipo de establecimiento de salud. ....	94
<b>Tabla 28</b>	Crecimiento sectorial de Tacna.....	95
<b>Tabla 29</b>	Tabla de valoración comparativa de terrenos candidatos.....	102
<b>Tabla 30</b>	Ficha de observación – Terreno 01.....	103
<b>Tabla 31</b>	Ficha de observación – Terreno 02.....	104
<b>Tabla 32</b>	Ficha de observación – Terreno 03.....	105
<b>Tabla 33</b>	Tabla de evaluación de alternativas mediante factores ponderados. ....	106
<b>Tabla 34</b>	Coefficientes de ocupación según uso o tipología.....	136
<b>Tabla 35</b>	Cuadro de áreas .....	148
<b>Tabla 36</b>	Matriz de consistencia .....	159

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Esquema metodológico .....	31
<b>Figura 2</b>	Esquema de ingreso a un museo. ....	52
<b>Figura 3</b>	Esquema de accesos y recorridos en un museo. ....	52
<b>Figura 4</b>	Ejemplo de recorridos en salas: secuenciales y libres. ....	54
<b>Figura 5</b>	Diferentes formas de penetración de la luz natural en salas de exposición. ....	55
<b>Figura 6</b>	Porcentajes de iluminación.....	56
<b>Figura 7</b>	Dimensiones humanas. ....	57
<b>Figura 8</b>	Dimensiones humanas en relación a consolas. ....	58
<b>Figura 9</b>	Cantidad de investigadores en la región de Tacna según su género.....	75
<b>Figura 10</b>	Grado académico de los investigadores de la región de Tacna.....	76
<b>Figura 11</b>	Área de conocimiento de los investigadores de la región de Tacna.....	77
<b>Figura 12</b>	Producción científica en la región de Tacna. ....	78
<b>Figura 13</b>	Área urbana de la ciudad de Tacna.....	90
<b>Figura 14</b>	Número de alumnos matriculados según distritos. ....	92
<b>Figura 15</b>	Población universitaria. ....	93
<b>Figura 16</b>	Sector 25 del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.....	107
<b>Figura 17</b>	Corte topográfico mediante Google Earth.....	108
<b>Figura 18</b>	Radio de influencia.....	109
<b>Figura 19</b>	Equipamiento urbano. ....	110
<b>Figura 20</b>	Usos de suelo.....	111
<b>Figura 21</b>	Planta de los perfiles urbanos del terreno.....	112
<b>Figura 22</b>	Perfiles urbanos del terreno.....	113
<b>Figura 23</b>	Perfil urbano de la Avenida Soberanía Nacional.....	114
<b>Figura 24</b>	Perfil urbano de la Avenida Comandante José Manuel Mercado.....	114

<b>Figura 25</b>	Perfil urbano de la Avenida Mayor Federico Manzuelos. ....	114
<b>Figura 26</b>	Perfil urbano de Calle Proyectada. ....	114
<b>Figura 27</b>	Altura de edificación. ....	115
<b>Figura 28</b>	Estado de edificación. ....	116
<b>Figura 29</b>	Material predominante. ....	117
<b>Figura 30</b>	Infraestructura vial. ....	119
<b>Figura 31</b>	Secciones viales aprobadas según el PDU-Tacna. ....	120
<b>Figura 32</b>	Secciones viales del terreno de estudio. ....	121
<b>Figura 33</b>	Condiciones físicas de las vías adyacentes al terreno. ....	122
<b>Figura 34</b>	Transporte público y paraderos. ....	123
<b>Figura 35</b>	Cobertura de servicio de agua potable. ....	124
<b>Figura 36</b>	Cobertura de servicio de desagüe. ....	125
<b>Figura 37</b>	Cobertura de servicio eléctrico. ....	126
<b>Figura 38</b>	Limpieza pública entorno al terreno. ....	127
<b>Figura 39</b>	Especies vegetales. ....	129
<b>Figura 40</b>	Vivienda con albañilería confinada. ....	130
<b>Figura 41</b>	Vivienda con sistema aporticado. ....	130
<b>Figura 42</b>	Viviendas con material de construcción noble. ....	131
<b>Figura 43</b>	Viviendas con material rústico. ....	132
<b>Figura 44</b>	Portada del Manual de Normas Técnicas de Museos – Venezuela. ....	133
<b>Figura 45</b>	Portada del libro "Objetivos de Desarrollo Sostenible para instituciones de carácter Museológico". ....	134
<b>Figura 46</b>	Portada del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 – 2025. ....	138
<b>Figura 47</b>	Ficha de observación. ....	156
<b>Figura 48</b>	Formato de encuesta. ....	157
<b>Figura 49</b>	Operacionalización de variables. ....	158

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Diseño arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología mediante el análisis y evaluación de la Política Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico en la ciudad de Tacna, 2021” utiliza un enfoque arquitectónico que busca proporcionar una alternativa de solución destinada a los diversos espacios donde se genera la experimentación y el aprendizaje innovador e interactivo de la tecnología y la ciencia. Generando una nueva perspectiva a la conceptualización clásica y tradicional de un museo, en el que el visitante es solo un espectador y no un investigador.

El tipo de investigación es descriptiva, con un diseño no experimental – descriptivo. En la metodología se decidió aplicar tres tipos de instrumentos: un cuestionario, ficha de observación y ficha técnica, la data recabada permitió verificar la hipótesis del trabajo de investigación. El estudio contiene el análisis y diagnóstico de la problemática que son considerados finalmente para el desarrollo del diseño arquitectónico.

*Palabras claves:* museo interactivo, ciencia, tecnología.

## **ABSTRACT**

The present investigation entitled "Architectural design of the Interactive Museum of Science and Technology through the analysis and evaluation of the National Policy for Scientific and Technological Development in the city of Tacna, 2021" uses an architectural approach that seeks to provide an alternative solution to the need for spaces dedicated to learning and innovative and interactive experimentation of science and technology. This gives a new approach to the classical and traditional conceptualization of a museum, in which the visitor is only a spectator and not a researcher.

The type of research is descriptive, with a non-experimental - descriptive design. In the methodology, three types of instruments were applied: survey, observation sheet and technical sheet, whose results allow to verify the hypothesis of the research work. The study contains the analysis and diagnosis of the problems that are finally considered for the development of the architectural design.

*Keywords:* interactive museum, science, technology.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el tema de “Ciencia y Tecnología” ha despertado un creciente interés en la sociedad, su acelerado desarrollo e importancia que impone en la cotidianidad del ser humano, están logrando que cada ciudadano esté interesado en temas tecnológicos que antes veía ajenos a su realidad.

En nuestro país, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) es la entidad responsable de impulsar y gestionar acciones que generen y transfieran el conocimiento científico y tecnológico en beneficio del desarrollo social y económico. Sin embargo, dicha institución carece de la infraestructura pública adecuada para interactuar, aprender y transmitir conocimiento de las ciencias y las tendencias de avances tecnológicos de una manera didáctica, creativa y no convencional.

En consideración de lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo principal proponer el diseño arquitectónico de un museo interactivo de ciencias y tecnología en la ciudad de Tacna mediante la aplicación de la “Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica”. Esto debido a la necesidad de tener un espacio donde el ciudadano cuente con un hito para conocer los avances científicos y tecnológicos que surgen en el mundo.

Este proyecto está alineado con el Objetivo 4 – Educación de calidad del Desarrollo Sostenible (ODS), “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. El museo interactivo busca ser un espacio educativo y de aprendizaje para todas las personas, brindando oportunidades de conocer y explorar los avances científicos y tecnológicos, fomentando así la educación y la curiosidad en estas áreas.

De la misma manera se relaciona con el Objetivo 11 – Ciudades y comunidades sostenibles del Desarrollo Sostenible (ODS), “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”. El museo interactivo contribuirá a hacer de la ciudad de Tacna un lugar más inclusivo, ofreciendo un espacio accesible y seguro para que los ciudadanos puedan aprender y disfrutar de la ciencia y tecnología. Asimismo, la propuesta arquitectónica tiene en cuenta aspectos de sostenibilidad y resiliencia, buscando reducir su impacto ambiental y adaptarse a las necesidades futuras.

Además, se buscará aplicar los aportes de la “**Nueva Museología**”, donde el protagonista es el visitante, haciendo que este se integre en el entorno social de tal forma que el museo se constituye una pieza preponderante del territorio social.

La presente investigación tendrá como alcance el Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología, ubicado en la ciudad de Tacna, desarrollada durante los años 2021 y 2022. La presente tesis trazó sus cimientos en la identificación de la problemática consecuentemente se desarrollaron cinco capítulos en estricto cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Arquitectura, Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, y comprende: El problema de investigación se desarrolló en el CAPÍTULO I; el CAPÍTULO II, está conformado por el Marco Teórico; posteriormente se ejecutó el CAPÍTULO III, donde se plasma el Marco Contextual; en el CAPÍTULO IV, se encuentra el Marco Normativo y por último se aprecia el CAPÍTULO V, donde desarrolla la propuesta.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

En América Latina, la globalización como fenómeno que ha transformado la realidad social, económica y cultural a nivel mundial, ha impactado en el ámbito de los museos en esta región ya que se estima la existencia de alrededor de 7,000 instituciones museológicas, siendo el 80% de ellas, museos pequeños y medianos que carecen de los recursos y condiciones adecuadas para llevar a cabo sus funciones de manera efectiva. Además, estos museos cuentan con poca conexión con la innovación tecnológica y posee una interacción limitada con el usuario visitante.

Si bien en la actualidad los equipamientos de esta tipología demandan una óptima administración pública, representando un gran reto para las instituciones responsables, surgen nuevas propuestas a nivel mundial con estrategias prometedoras para el desarrollo de estos establecimientos, logrando solucionar a corto plazo el déficit educativo, recreacional y cultural.

Mientras tanto, en el Perú existen leyes que promueven la investigación científica. Una de ellas es la “Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica”. Este documento presenta como problemática la deficiente infraestructura y equipamiento en la ciudad capital y la carencia de estas en provincias como Tacna, al no encontrarse acorde con las necesidades en materia de innovación tecnológica, ciencia y tecnología. Entre sus objetivos se encuentra mejorar las condiciones de infraestructura física de los centros de investigación y crear nuevos equipamientos que fomenten el conocimiento tecnológico teniendo en consideración la vanguardia y la calidad, que propiciará la internacionalización apoyándose en las redes internacionales de los centros de investigación.

Si bien el Perú cuenta con siete Museos de Ciencia y Tecnología, establecidos como tipología por el Ministerio de Cultura, estos no guardan un concepto moderno y contemporáneo, ya que sólo son de exposición, mas no interactivos.

En la región de Tacna, el Consejo Regional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (CORCYTEC), promovido por el Gobierno Regional de Tacna y CONCYTEC, considera prioritario estimular y promover la investigación, por lo que ha sido considerado en su Plan de Desarrollo Regional Concertado 2015 – 2021, alineándose a la “Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica”. Sin embargo, debido a los intereses políticos y la falta de interés en promover la educación y la cultura, actualmente la CORCYTEC se encuentra inhabilitado.

En consecuencia, la ciudad de Tacna, como ciudad fronteriza, carece de una infraestructura innovadora que promueva el desarrollo de la educación, la ciencia y la tecnología. Por lo tanto, requiere la construcción e implementación de un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, cuyo proyecto es esencial para fomentar el conocimiento y progreso de la población.

Por lo expuesto, este problema se convierte en el enfoque principal de esta investigación, dado que busca en presentar una solución basada en una Propuesta Arquitectónica que satisfaga las necesidades de innovación científica - tecnológica en el usuario visitante, motivándolos al aprendizaje interactivo.

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera el análisis y la evaluación de la **Política Nacional para el desarrollo Científico y Tecnológico** sustenta el **diseño arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología** en la ciudad de Tacna, 2021?

### **1.3. Justificación e importancia de la investigación**

#### **1.3.1. Justificación**

La presente tesis se desarrolla en la ciudad de Tacna, donde se ha identificado la transmisión del conocimiento de manera tradicional desde la primaria hasta el nivel universitario, y la falta de inducción a la cultura científica en nuestra sociedad. Durante la pandemia de COVID-19, ha generado un gran impacto significativo en la educación, impulsando la adopción de la educación virtual y el uso de la tecnología como herramienta fundamental para el aprendizaje. Esto evidenció la grave situación en el sistema educativo del país, exponiendo las brechas existentes y revelando la falta de preparación y resiliencia del sistema. Esta es una oportunidad para fomentar la creatividad, la innovación y la creación de equipamientos que promuevan la equidad educativa para los estudiantes e investigadores científicos. El presente trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

**Justificación social - educativa:** Al identificar la carencia de espacios públicos que promuevan la difusión del conocimiento, desarrollo y logros científicos - tecnológicos, así como el fomento de la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico en la sociedad. Al proporcionar acceso a la educación científica y tecnológica bajo un enfoque inclusivo y equitativo, donde se rompan barreras y democratizar el acceso al conocimiento científico, fomentando la participación activa de la comunidad.

**Justificación económica:** Al tratarse de un proyecto que busca la sostenibilidad al administrar sus recursos, realizando prácticas económicamente rentables que sean tanto social y ambientalmente responsables para el mantenimiento del museo interactivo.

**Justificación metodológica e investigativa:** Porque el propósito de la investigación es promover la realización estudios adicionales en este campo y, posiblemente, explorar otras variables que no se han considerado en el actual estudio.

**Justificación teórica:** Porque permite compendiar el sustento teórico de las variables, basados en los más relevantes y diversos autores que se han podido revisar en la presente investigación.

### **1.3.2. Importancia**

El presente proyecto se ha convertido en una posibilidad que fomenta la reducción de las brechas educativas y sociales que existen en nuestra ciudad, fomentando el desarrollo científico y tecnológico a través del aprendizaje interactivo en una infraestructura moderna e innovadora. El museo interactivo permitirá crear un interés en el usuario visitante por la ciencia y la tecnología, a través de las siguientes actividades: social, educativo y recreativo.

**Social:** Las actividades sociales se darán a través de espacios dinámicos con mobiliarios flexibles que permitan las relaciones interpersonales, permitiendo un aprendizaje colectivo. Espacios como: talleres y salones de uso múltiple.

**Educativo:** Las actividades educativas comprende espacios como: Sala interactiva del mundo de la vida, sala interactiva de los sentidos, sala interactiva de la experimentación, entre otros. Y espacios de aprendizaje al aire libre organizado en seis grupos de centralidades relacionadas entre sí permitiendo un lugar amplio, abierto, y propicio para la interacción social e intercambio de aprendizaje entre el usuario visitante y los instructores.

**Recreativo:** Las actividades recreativas comprende los espacios de esparcimiento.

## **1.4. Limitaciones de la investigación**

### **1.4.1. Limitaciones**

- La elaboración de la investigación está limitada por la carencia de estudios locales semejantes a la propuesta, debido a que se trata de un proyecto innovador en nuestro país cuyos referentes nacionales son inexistentes. En consecuencia, se opta adquirir referencias verídicas vía internet, tales como libros y/o tesis presentadas a nivel

nacional e internacional, alineados a la creación de museos interactivos, a fin de obtener información necesaria para el presente proyecto.

- El proyecto se encuentra limitado por la poca información y opiniones de usuarios tacneños que visitaron un museo interactivo. Sin embargo, mediante la capacitación y exposición de referentes internacionales será posible obtener las opiniones críticas de los usuarios a los que se aplicarán las encuestas.
- El proyecto se encuentra limitado por la carencia de leyes estatales que defina la normativa y lineamientos para el diseño de un museo interactivo. Sin embargo, se tendrá en consideración la Norma Técnica A.090 “Servicios Comunes” donde se encuentra la tipología de museos como servicios culturales dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la Norma A.130 – Requisitos de Seguridad y el Manual de Accesibilidad para Museos desarrollado por el Programa Nacional para la competitividad y productividad del Ministerio de Producción. Estos documentos normativos, no poseen todas condicionantes y lineamientos necesarios para el diseño arquitectónico que permita una adecuada programación y elaboración del proyecto arquitectónico, a raíz de ello se consideró referentes internacionales como el “Manual de Normativas Técnicas de Museos” del Ministerio de Cultura de Venezuela, los “Objetivos de Desarrollo Sostenible para instituciones de carácter Museológico – Museos + ODS” del Ministerio de Cultura de Colombia y el “Programa arquitectónico: La arquitectura del museo vista desde dentro”, documento del Ministerio de Cultura de España.

## **1.5. Delimitación del estudio de la investigación**

### **1.5.1. Delimitación territorial**

La propuesta de diseño del “Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología” se va a desarrollar en el ámbito de la zona urbana de la ciudad de Tacna, en una superficie

comprendida por los distritos: Tacna, Alto de la Alianza, Pocollay, Ciudad Nueva y Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. Esta delimitación se establece según el Plan de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Tacna 2015 – 2025. Así mismo, el terreno asignado para el desarrollo del proyecto se encuentra ubicado en el sector 25, en la zona sur del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. Actualmente, dicho terreno está destinado a otros usos y abarca un área de 60 106.39 m<sup>2</sup> (6.01 Ha).

#### **1.5.2. Delimitación temporal:**

La delimitación temporal del presente proyecto de investigación está comprendida en doce (12) meses según el cronograma establecido en el plan de tesis. La vida útil del proyecto estará proyectada a 15 años.

#### **1.5.3. Delimitación conceptual:**

La investigación pretende analizar la aplicación de un sistema innovador referente al área educativa, con características interactivas y sensoriales para el usuario visitante.

#### **1.5.4. Delimitación social:**

El proyecto está destinado para contribuir a la población de la ciudad de Tacna, con énfasis a las personas que realizan actividades científicas (con educación básica regular y educación superior).

### **1.6. Objetivos**

#### **1.6.1. Objetivo general**

Analizar y evaluar la Política Nacional para el desarrollo Científico y Tecnológico que sustente el diseño arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Tacna, 2021.

#### **1.6.2. Objetivos específicos**

Elaborar el análisis y diagnóstico de la situación actual de la infraestructura de museos ubicados en la ciudad de Tacna en sus aspectos físico, espacial, funcional y sostenibilidad.

Elaborar un análisis y diagnóstico de la “Política Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico” que permitan establecer lineamientos para el diseño arquitectónico del “Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología”.

Desarrollar la propuesta arquitectónica con una organización espacial y formal eficiente, enmarcada dentro del cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos.

## **1.7. Formulación de la hipótesis**

### **1.7.1. Hipótesis general**

El análisis y evaluación de la Política Nacional para el desarrollo Científico y Tecnológico sustenta el diseño arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Tacna, 2021.

## **1.8. Variables e indicadores**

### **1.8.1. Variable independiente**

Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico

#### **1.8.1.1. Indicadores de la variable independiente.**

Indicador 1: Infraestructura

Indicador 2: Actividades científicas.

Indicador 3: Actividades tecnológicas.

### **1.8.2. Variable dependiente**

Diseño arquitectónico de museo interactivo de ciencia y tecnología.

#### **1.8.2.1. Indicadores de la variable dependiente.**

Indicador 1: Sistema Funcional

Indicador 2: Sistema Espacial

Indicador 3: Sistema Formal

## **1.9. Metodología e instrumento de investigación**

### **1.9.1. Tipo de investigación**

Según el alcance de la investigación es de tipo “Descriptiva”, debido a que está orientada a describir y analizar las variables del presente estudio, sin manipularlos. Los estudios descriptivos están orientados a buscar propiedades importantes de grupos, personas, comunidades o cualquier otro fenómeno que permita ser sometido a análisis. (Dahnke, 1976). Es decir, diversos aspectos son susceptibles de ser medidos al igual que los componentes o dimensiones que se están investigando dentro de un fenómeno.

### **1.9.2. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es “No Experimental” de tipo descriptivo.

#### **No experimental:**

"La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos." (Hernández et al., 1998).

**Descriptivo:** Este diseño de investigación se basa en la observación y descripción del comportamiento de un sujeto sin realizar ningún tipo de intervención o manipulación, con el objetivo de entender su comportamiento de manera natural, de esta manera, permite obtener información precisa y objetiva de la figura central.

### **1.9.3. Ámbito de estudio**

El campo de estudio de la propuesta arquitectónica se ubica en la zona urbana de la ciudad de Tacna, que según el Plan de Desarrollo Urbano 2015 – 2025 está conformada por Tacna distrito, Gregorio Albarracín Lanchipa, los distritos de Pocollay, Alto de la Alianza,

Ciudad Nueva; cuyos límites son por el este con el país de Bolivia, al oeste con el océano Pacífico; por el norte con la Provincias de Tarata y Jorge Basadre y finalmente por el sur con el país de Chile.

#### **1.9.4. Población y muestra**

**1.9.4.1. Población.** Se considera al 100% de la población de Tacna que realiza actividades de investigación científica y tecnológica, tales como: Escolares de primaria y secundaria, universitarios con carreras afines a la ciencia y tecnología, profesionales y docentes investigadores. Esto representa 84 823 personas según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

**1.9.4.2. Muestra.** Para determinar la muestra, se realizó la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{NE^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

Z = Coeficiente estadístico normal al 95% de nivel de confianza de los datos (1,96).

p = Probabilidad de éxito del muestreo (50%).

q = Probabilidad de fracaso del muestreo (50%).

E = Error máximo permisible o error de la muestra (10%)

N = Tamaño de población (84823).

$$n = \frac{1.96^2 * 0.50 * 0.50 * 84823}{(84823)0.10^2 + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$

El resultado obtenido indica que el tamaño de la muestra será de **96 encuestas**.

### **1.9.5. Técnicas de recolección de datos**

#### **1.9.5.1. En la investigación documental.**

##### ***Técnica de recolección de datos:***

- Registro documental: Conlleva la recolección de información utilizando como medio a las bibliotecas, página web, instituciones públicas y privadas de salud relacionada al tema de investigación.

##### ***Instrumentos de recolección de datos:***

- Cuaderno de apuntes: Para anotar y ordenar toda la documentación física que se recopiló.
- Cámara fotográfica: Para el registro fotográfico de la información y tomas de campo del proyecto.
- Medios informáticos (páginas web): Para la recopilación de toda la información digital obtenida en páginas confiables y académicas.

#### **1.9.5.2. En la investigación de campo.**

##### ***Técnicas de recolección de datos:***

- La observación: Consiste en la visita del sector general para identificar la realidad física del ámbito de intervención con el objetivo de obtener datos cualitativos y cuantitativos del contexto, las condicionantes y determinantes.
- El registro fotográfico: indispensable para capturar imágenes relacionadas con el trabajo de investigación.

##### ***Instrumentos de recolección de datos:***

- Planos: Con la finalidad de precisar la ubicación de las posibles áreas y para el cotejo de la configuración espacial.
- Encuestas: Para aplicarlo en la población motivo de la investigación.

- Wincha: Para comparar las medidas que indican en los documentos con la realidad física.
- Cámara fotográfica: Para la captación de imágenes del área de intervención.

#### **1.9.6. Técnicas de análisis de datos**

Consiste en organizar, describir y analizar los datos recogidos por los instrumentos de cada indicador de las variables (independiente y dependiente), para el desarrollo del marco teórico y contextual.

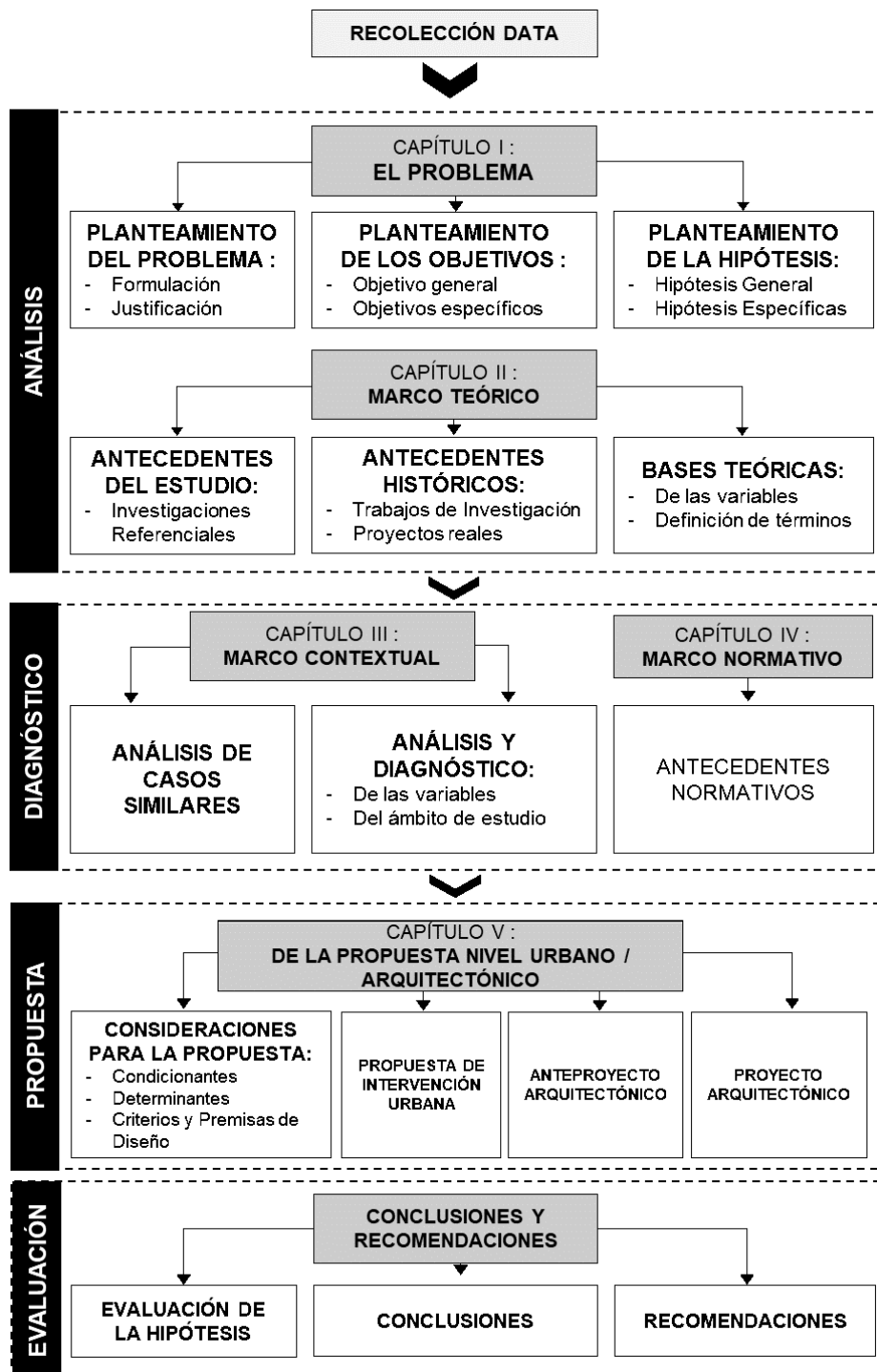
##### **Instrumentos:**

- Esquemas metodológicos: Tiene la finalidad de ordenar y clasificar con mayor claridad la información obtenida.
- Hojas de cálculo: Para tabular los datos obtenidos a través de las encuestas, fichas de observación y fichas técnicas realizadas en el campo.

## 1.10. Esquema metodológico

Figura 1

*Esquema metodológico*



*Nota.* La figura muestra el esquema metodológico utilizado para el desarrollo de esta tesis.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Gómez (2019), en su investigación titulado “*Centro Interactivo Ima-Daka: ciencia, tecnología y medio ambiente*”, Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia. Estudió los criterios que intervienen en el diseño de un museo interactivo para promover el aprendizaje a través de los sentidos. Su objetivo fue proyectar un centro especializado en la difusión de los conocimientos a través de la interacción, participación y percepción humana, que permita a los visitantes aprender conceptos sobre la ciencia y la tecnología y apropiarse de ellos mediante la exploración directa y sensorial creando experiencias basadas en la investigación.

Schaffini (2016), en su investigación titulado “*Museo Interactivo de Ciencias*”, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Estudió la interacción como herramienta para el fácil aprendizaje de los fenómenos naturales y tecnológicos con los que convivimos día a día. Su objetivo fue diseñar un espacio de enseñanza dirigido hacia los niños y jóvenes donde puedan despertar su interés por el conocimiento y el cuidado del medio ambiente.

Pérez (2017), en su investigación titulado “*Museo Interactivo ILUMINA en Atizapán de Zaragoza*”, Universidad Nacional Autónoma de México, Estado de México. Estudió los criterios de diseño que se consideran para el proyecto de un museo interactivo. Su objetivo general fue promover en la sociedad la apreciación y el aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología a través del Museo Interactivo ILUMINA, con programas de educación informal, que aumenten su conocimiento e interés y contribuyan con su desarrollo integral.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Chávarry (2019), en su investigación titulado *“Centro de Difusión Cultural de Lima Norte”*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. En este estudio examina e identifica los problemas sociales, culturales y la falta de infraestructura vinculada al ámbito cultural en la zona norte de Lima, con el fin de abordar la necesidad de recuperar el patrimonio y educar a la población local. Su objetivo fue diseñar un Centro Cultural que difunda, concientice y permita la interacción de la historia, la cultura y el usuario, generando una contribución en la reconstrucción de la identidad perdida de los habitantes y la preservación del patrimonio cultural.

Ramírez (2018), en su investigación titulado *“Análisis arquitectónico para la propuesta de un equipamiento interactivo de ciencia y tecnología que promueva la divulgación e innovación en San Martín”*, Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Estudió los desafíos que enfrenta la sociedad actual, relacionados directamente en conservar, desarrollar y exponer al usuario la diversidad científica y tecnológica. Su objetivo fue analizar mediante el análisis arquitectónico la propuesta de un centro interactivo de ciencia y tecnología, su importancia en el desarrollo socio-cultural y promover la divulgación e innovación en Tarapoto.

Chu Li (2018), en su investigación *“Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología para el desarrollo educativo, científico y tecnológico de la provincia de Chiclayo”*, Universidad San Martín de Porres, Chiclayo, Perú. El presente estudio llevó a cabo una examinación y evaluación de este tipo de infraestructura en términos de actividades museográficas, educativas, científicas y tecnológicas que se realizan en ella; con el fin de conocer sus capacidades, frecuencias de uso y espacios disponibles, identificando temas de interés para desarrollar una propuesta arquitectónica adecuada. Su objetivo fue diseñar una propuesta orientada a la transmisión de la ciencia y la cultura que se plasma en un museo interactivo cuyo

fin es disminuir la carencia de espacios destinados a actividades culturales en la provincia de Chiclayo.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Gutiérrez, Rojas (2017), en su investigación titulado *“La aplicación de las nuevas tendencias museológicas en el diseño de un museo de historia en la ciudad de Tacna”*, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. Este estudio investigó las nuevas tendencias museológicas con condiciones atractivas, que preserve y difundiera el patrimonio local y nacional en el tiempo. Su objetivo general fue diseñar un museo de historia, que aplicara estas tendencias innovadoras para la preservación, investigación y promoción de la cultura e historia nacional en la ciudad de Tacna. El tipo de investigación es descriptiva aplicada y utilizó como instrumento las entrevistas, planos, mapas satelitales, base de datos informativos y cuadros estadísticos. Llegó a la conclusión de que es factible aplicar un modelo práctico que propiciará el inicio de la innovación y propuesta de nuevos diseños según las nuevas tendencias museológicas y los avances del siglo XXI.

## **2.2. Antecedentes históricos**

### **2.2.1. Historia y origen del museo**

Para comprender sobre los museos interactivos, es necesario explorar su historia a lo largo de su pasado hasta el presente. En el siglo XVI, los primeros indicios de estos espacios se encontraban en las galerías y gabinetes de palacios, donde se guardaban las colecciones privadas de la alta jerarquía. Según Hernández (1994), una “colección” constituye el origen de los museos, pues es una actividad que ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad y se define como un conjunto de objetos que tiene la característica principal de encontrarse bajo una protección especial con la propósito de ser exhibidos a la mirada de los hombres.

En el siglo XIX, con la creación de Louvre, aparece el primer museo público y marcó el comienzo de la apertura de grandes edificios civiles y religiosos al público, así como el acceso a las colecciones privadas. Asimismo, los museos fundados con propósitos educativos comenzaron a exhibir objetos curiosos de lugares y épocas lejanas, satisfaciendo el deseo innato de los niños por ver y manipular objetos, capturando su atención y fomentando el aprendizaje.

A medida que avanzaba el siglo XX, se produjeron importantes cambios en la concepción de los museos. Surgieron nuevos enfoques, como el movimiento de los museos de ciencias y los museos de historia natural, que buscaban una mayor interacción y participación del público. La idea de que los visitantes pudieran tocar, manipular y experimentar con los objetos expuestos se volvió cada vez más relevante.

Con el advenimiento de la era digital y la rápida evolución de la tecnología, los museos interactivos experimentaron una revolución en el siglo XXI. La introducción de pantallas táctiles, realidad virtual, aplicaciones móviles y otras herramientas tecnológicas permitió a los visitantes involucrarse activamente en la experiencia del museo. Ahora, los museos interactivos ofrecen actividades y exhibiciones que promueven la participación del público a través de juegos, simulaciones, experimentos y contenido multimedia. Además, los museos interactivos han ampliado su enfoque para abordar temas contemporáneos y desafíos globales, como el cambio climático, la sostenibilidad, la diversidad cultural y la igualdad. Estos museos se han convertido en espacios educativos, inclusivos y participativos, donde se fomenta el diálogo, la reflexión crítica y la participación activa de los visitantes.

### **2.2.2. *La evolución de los museos de ciencias***

Según Friedman (2010), la clasificación de los museos de ciencias ha sido definida por las funciones y objetivos, métodos de exposición y conceptos museográficos arquitectónicos.

Entonces, la evolución del museo de ciencia se plantea bajo la clasificación del objeto exhibido, que ha sido dividida por cuatro generaciones.

**2.2.2.1. Primera generación.** En esta generación, la museología del objeto es predominante, ya que es un espacio donde la importancia se centra en la colección de objetos de historia natural y el visitante es considerado un sujeto pasivo. En este tipo de museo, los objetos están protegidos y fuera del alcance del público a través de herramientas como zócalos y vitrinas.

Asimismo, los primeros museos de ciencias como los Museos Nacionales de Historia Natural de París y Londres en 1793 y 1812, que fueron los primeros museos de ciencia centrados en una función educativa privada, investigación, colección y conservación de objetos de museo. Por otro lado, el primer museo de historia de la ciencia y la tecnología fue el "Musée Nationale d'arts et métiers" en París en 1799, cuya descripción era la siguiente: "Un depositario público de máquinas, modelos, herramientas, dibujos, descripciones y libros de todas las artes y negocio".

**2.2.2.2. Segunda generación.** En esta generación, los museos son espacios donde los visitantes tienen la oportunidad de interactuar con ciertos objetos de manera directa o indirecta. Esto significa que la relación visitante y el objeto puede establecerse a través de la participación del visitante, o mediante demostraciones científicas y elementos lúdicos controlados que transmiten mensajes educativos.

A principios del siglo XX, aparecieron dos importantes museos Deutches Museum en 1906 y el Museo de Ciencia e Industria de Chicago en 1933. En estos museos se determina un cambio en la tendencia de diseño de espacios expositivos. En primer lugar, el Deutches Museum aún conserva el plano del museo histórico con por salas al haber sido producto de un arreglo del antiguo Museo Nacional de Baviera. Por otra parte, el Museo de Ciencia e Industria de Chicago es un museo de planta nueva con espacios de exposición mucho más grandes sin

particiones lo que permitió flexibilidad y adaptabilidad en exhibición. Sin embargo, el edificio siempre ha conservado una imagen exterior que perteneció al museo histórico.

**2.2.2.3. Tercera generación.** Se muestra un espacio que promueve la participación activa del visitante, a través de la desacralización de colecciones. Desde un punto de vista museológico, estos museos pertenecen al estudio de la museología de la idea donde se pierde la importancia del objeto a exhibir y se da más interés a la presentación de una idea y cómo se puede ser asimilado por el individuo al objeto.

Las características arquitectónicas de los primeros ejemplos de estos museos fueron variadas. Por ejemplo, el Exploratorium fue una reconversión de un antiguo edificio conocido como el Palacio de Bellas Artes de San Francisco, pero el espacio de la exposición fue completamente libre. Actualmente, el modelo de museo de tercera generación sigue vigente y en desarrollo. Uno de los ejemplos actuales que destaca por la adaptabilidad del espacio de exhibición es el Centro de Ciencias Phaeno en Wolfsburg diseñado por Zaha Hadid, quien ganó el Premio Pritzker por este edificio, se maneja el concepto de paisaje en base a desniveles y ondulaciones completamente accesibles dentro del mismo que un paisaje natural donde se encuentran las exposiciones.

**2.2.2.4. Cuarta generación.** Según Ten Ros, se les atribuye museo de cuarta Generación o parque temático ya que si bien estos museos conservan las características de los espacios expositivos de los museos de tercera generación se diferencian de éstos en que forman parte de un conjunto de equipamientos culturales que recrean la ciudad, como por ejemplo la ciudad de la ciencia y la industria en Francia, diseñado por Adrien Fainsilber. Este museo fue parte de una estrategia de reconversión y rehabilitación urbana en las afueras de París que una vez fue un antiguo mercado y un matadero de ganado.

### **2.3. Bases teóricas de la variable independiente:**

#### *Política nacional para el desarrollo científico y tecnológico*

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI, fue elaborado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y aprobado por el gobierno mediante **Decreto Supremo N.º 015–2016-PCM**.

El documento incluye un conjunto de directrices destinadas a fortalecer, mejorar y promover el desempeño científico, tecnológico e innovador del país, así como mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico. (CONCYTEC, 2016).

#### **2.3.1. Definición y alcance de la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica.**

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es un conjunto de directrices destinadas a fortalecer y mejorar el desempeño científico, tecnológico e innovación tecnológica del país. Esta política se considera como un medio para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos por medio de acciones implementadas por el estado. Por lo tanto la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es obligatoria para las entidades públicas a nivel nacional, regional y local.

#### **2.3.2. Infraestructura tecnológica**

Según la Política Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico, la infraestructura tecnológica se refiere a la aplicación de dos o más empresas y organización de usuarios que deberán desarrollar un conjunto de capacidades exclusivas y relevantes que se facilitan de

manera colectiva y están destinadas a diversas aplicaciones. Esto incluye instalaciones físicas, institucionalidad y sistemas de soporte.

A nivel mundial, varios países han elaborado lineamientos para el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica paralelo al constante avance tecnológico. Por ejemplo, el Reino Unido busca mantener su posición de liderazgo en el desarrollo científico a través de una política de financiamiento de laboratorios de clase mundial, así como el acceso a este tipo de laboratorios en otras partes del mundo. (CONCYTEC, 2016).

### **Problemática en el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en el Perú**

Uno de los principales problemas que enfrenta nuestro sistema científico y tecnológico, es la baja calidad de los laboratorios de investigación, a ello se suma el incipiente equipamiento e infraestructura aunado con la falta de capacidades, esto genera una escasa relación con otros centros de investigación, por lo tanto es necesario considerar que en la realidad existe una deficiente asignación de recursos humanos, sumado las dificultades por la distribución (CONCYTEC, 2016).

Se detalla a continuación:

- El Perú cuenta con centros de investigación que necesitan mejorar el sistema de calidad y el equipamiento de sus laboratorios, lo que se traduce en laboratorios no acreditados y sin reconocimiento internacional.
- Capacidad de investigación débil y estancada debido al bajo rendimiento del personal científico.
- Bajos niveles de participación con entidades científicas extranjeras, debido a la ausencia de una estrategia de internacionalización del equipo científico.

- Restricciones en la gestión del presupuesto para centros públicos de investigación, limitando las recompensas en los salarios de los trabajadores y la imposibilidad de contratar personal altamente calificado.
- Existencia de centralismo en las entidades de investigación, teniendo como consecuencia el desconocimiento de las necesidades científicas de las demás regiones del Perú.
- En las regiones hay poco apoyo para implementar proyectos de investigación que generen valor agregado o que aborden desafíos en su localidad.

### **2.3.3. Actividad científica y tecnológica**

#### **Relación ciencia-tecnología-innovación**

La ciencia “es el conocimiento sistemático, exacto, verificable y por ende falible, el ser humano amasa y remoldea la naturaleza, sometiéndola a sus necesidades”. (Bunge, La Ciencia, su método y filosofía, 2014).

Según el autor, la ciencia se basa en procedimientos rigurosos que pueden ser analizados, verificados y están sujetos a errores. Las personas utilizan estos procedimientos para adaptarlos a sus necesidades de conocimiento y resolver problemas que les interesan.

El autor sostiene que la ciencia es el estudio de relaciones que pueden ser demostradas empíricamente, es decir, la creación del conocimiento a partir de la realidad objetiva a través de la experiencia. Esto sugiere que su concepto de ciencia incluye la comprensión de hechos reales basados en la observación y la experiencia. En compilación con el primer concepto, es factible definir a la ciencia como el conjunto de procedimientos basados en la observación y la experiencia de los diversos hechos para satisfacer las necesidades de las personas.

Según (Bunge, Seudociencia e Ideología, 1985) . La tecnología, es el campo amplio de investigación, diseño y planificación que utiliza conocimientos científicos con el fin de dominar los procesos naturales, diseñar procesos, y de concebir las diversas operaciones de manera

racional. Llegando a la conclusión que el hombre posee la inmensa capacidad de aplicar todo lo aprendido como los procesos, conocimientos , técnica, medios y equipos necesarios que permiten utilizar y crear diversas herramientas a partir de estos medios. (Bunge, Seudociencia e Ideología, 1985).

Tanto la ciencia como la tecnología mantienen una relación estrecha, que están ligadas a la innovación, cuyo fin es la deducción de un hecho real, mostrando la capacidad del proceso tecnológico que surge a partir de la ciencia tecnológica y culmina en la innovación tecnológica. (Bunge, Seudociencia e Ideología, 1985).

### **Labor del CONCYTEC para promover la ciencia, tecnología e innovación**

El CONCYTEC es una institución que lidera el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica, por sus siglas SINACYT, con el objetivo de normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el campo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

En uno de sus últimas publicaciones, (Concytec, 2016) menciona la importancia de fomentar las capacidades humanas que se logran a través de la promoción de la innovación tecnológica que fomenta el crecimiento de la humanidad incrementando productividad y el crecimiento económico del país, esto propicia la generación de más recursos para invertir en educación, salud, comunicaciones y empleo.

Según (Concytec, 2016) “Actualmente hay pleno consenso de que la ciencia, tecnología e innovación tecnológica tiene un impacto positivo en las tasas de crecimiento económico (...) Dentro de estos indicadores, la inversión en investigación y desarrollo es uno de los más representativos, ya que muestra el esfuerzo que hacen los países para generar, en forma sistemática, nuevos conocimientos en la economía.”

Es importante entender que la reestructuración e inversión en la innovación tecnológica no se limita a estudios y prácticas científicas como es comúnmente entendido por la población en general, influye los sistemas de control, la economía mundial todos ellos generan un impacto positivo en el progreso de la tecnología y la ciencia como parte del gobierno a fin de lograr resultados de crecimientos económico similares a los de las potencias mundiales. (Concytec, 2016).

### **El reto del desarrollo nacional a partir del sistema de ciencia, tecnología e innovación**

El Perú posee diversas oportunidades y, a pesar de nuestra dependencia de inversiones extranjeras, nos es posible crear un sistema científico y tecnológico para trabajar en el Desarrollo Nacional de otra manera.

Una vez más, (Concytec, 2016) Menciona que "La generación de conocimiento a través de la investigación y el desarrollo tiene externalidades positivas en la sociedad, ya sea a través del uso directo de tecnologías como Internet, que ha permitido superar barreras geográficas y mejorar la comunicación entre las personas, o a través de nuevos procedimientos diagnósticos que permiten detectar enfermedades en etapas tempranas".

En los últimos tiempos para lograr un Desarrollo Nacional eficiente, debemos aprovechar la tecnología más importante donde encontramos una base infinita de información, considerando que no toda es confiable, pero sus ventajas es que es de fácil acceso y con un costo bastante módico, que se ha convertido en parte de la cotidianeidad de los hogares. Nos referimos al internet que con el apoyo de la gestión pública y privada, facilitan la existencia de programas educativos y el acceso a la educación en zonas con grandes índices de analfabetismo solo con la implementación de esta tecnología se ha generado como una herramienta totalmente productiva. (UNSMP, 2019).

### **Constitución de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

Según (Morris, 2019). “Cada ministerio e institución vinculada con la ciencia, tecnología e innovación no debe trabajar de forma aislada, sino que debe haber una institución responsable de establecer las políticas públicas, leyes, y otras disposiciones para el crecimiento de la ciencia y la tecnología de una manera planificada, integrada para el desarrollo del país hacia una sociedad de la información y del conocimiento como lo hacen en otros países”.

La creación de una única institución clave para la implementación de políticas relacionadas con la ciencia y tecnología sería un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, un modelo que ya existe en países de la región como Colombia, Chile, Brasil y Costa Rica y que ha demostrado ser capaz de gestionar de manera eficiente los recursos y demostrar a la población una visión integral de crecimiento y desarrollo a largo plazo. (UNSMP, 2019).

### **Desarrollo científico**

“Es la búsqueda objetiva y profunda del conocimiento del universo físico, biológico y social que nos rodea y las leyes que lo rigen; no solo por intereses intelectuales y de realización de la persona humana, sino también para encontrar respuestas a muchas preguntas y soluciones a numerosos problemas que afectan e interesan a los seres humanos”. (Utria, 2004).

En este sentido, el desarrollo científico tiene múltiples funciones beneficiosas para los seres humanos, facilita nuestra supervivencia, mejorando la calidad de vida, por ende favorece nuestra existencia, todo ello nos permite incentivar y desarrollar la capacidad creadora, el talento intelectual, las capacidades operativas, la realización individual y colectiva, así como satisface nuestra necesidad de trascendencia situándonos de manera racional, objetiva en el espacio, el tiempo y en el universo, este conocimiento nos permite transformar y poner el valor

los recursos naturales incrementando su productividad y eficiencia en la generación de bienes y servicios producidos por la sociedad.

La transformación de la tecnología y de la innovación constituye parte del conocimiento científico, siendo una de las características del ser humano desde la prehistoria, lo que significa que el desarrollo científico y tecnológico es uno de los mayores desafíos, por este motivo la aplicación del conocimiento científico y el manejo de este son actividades que se producen dentro de la sociedad por lo tanto requieren de un marco regulador, tal como lo menciona la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI, 2001), “El conocimiento científico no solo es uno de los factores que influyen en la generación y reemplazo de tecnologías, sino también uno de los recursos con los que cuentan las sociedades contemporáneas para controlar los efectos no deseados del desarrollo tecnológico y reorientarlo”.

### **Desarrollo tecnológico**

El desarrollo Tecnológico, “Se refiere a la aplicación del conocimiento científico, las ingenierías y el conocimiento derivado de la experiencia a los procesos de producción de bienes y servicios, con el fin de resolver problemas específicos de la sociedad, adaptar e innovar y la aplicación de conocimiento en productos conocidos o nuevos productos; aumentar la productividad en líneas específicas de producción y promover el desarrollo económico y social en general”. (Utria, 2004).

El desarrollo tecnológico puede contribuir al progreso de la humanidad en varias maneras:

- El impulso del talento humano y creatividad, ya que se requiere un alto componente de conocimiento científico y destrezas profesionales.
- Contribuye al desarrollo social, al proporcionar nuevos y mejores bienes / servicios, y soluciones más eficientes para mejorar el bienestar social.

- Libera a los seres humanos de trabajos pesados y degradantes al producir herramientas y máquinas que puedan realizarlo por ellos.
- Ayuda a aprovechar mejor los recursos naturales y económicos.

### **El desafío nacional en el campo de la ciencia, tecnología e innovación**

El país enfrenta un gran reto a largo plazo en el campo de la ciencia, tecnología e innovación, que requiere esfuerzos en varias áreas principales: (CONCYTEC, 2016)

- El desarrollo tecnológico y científico que fomenta la generación y consolidación de la cultura.
- El fomento e inicio de una gran cantidad de vocaciones profesionales, que propiciará acciones académicas y de investigación.
- Lograr en el campo de la investigación la inducción, canalización, organización y la consolidación de dichas actividades.
- Entre los instrumentos clave de tales esfuerzos juegan un rol decisivo los siguientes:
- El dominio del desarrollo tecnológico y científico, de la cultura, la filosofía, la sociología y los compromisos éticos y políticos de la CTI.
- El cambio total de la estructura del sistema educativo donde se plantee los objetivos y las metas del desarrollo científico y tecnológico.
- La presencia del desarrollo científico y tecnológico en el sistema institucionalizado, debidamente adaptado y perfeccionado contantemente.
- El conocimiento científico y tecnológico proveniente del exterior debidamente aprovechado en las políticas educativas.
- La consolidación del desarrollo científico y tecnológico debidamente aprovechado en el ámbito regional y nacional que se proyecta a mercados internacionales, fortaleciendo así el plan de innovación tecnológica.

## **2.4. Bases teóricas de la variable dependiente**

### *Diseño arquitectónico de museo interactivo de ciencias y tecnología*

#### **2.4.1. ¿Qué es un museo?**

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE) define la palabra museo como: “Institución, sin fines de lucro, abierta al público, cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición de los objetos que mejor ilustran las actividades del hombre, o culturalmente importantes para el desarrollo de los conocimientos humanos”.

(RAE, Diccionario, Museo, 2020).

#### **2.4.2. ¿Qué es interactividad?**

La interactividad se entiende como una serie de intercambios comunicativos, en la cual el receptor muestra una respuesta participativa a partir de diversas decisiones. Por lo tanto, es necesario un sistema de innovaciones tecnológicas que permitan la interactividad del usuario.

(Medina, 2009).

#### **2.4.3. Conceptualización de museo de ciencias o centros de ciencias**

Un museo de ciencia es un lugar destinado a promover el conocimiento y el método científico a través de exposiciones y a fomentar la opinión científica en la sociedad mediante la credibilidad y el prestigio de sus actividades, como conferencias, seminarios y congresos.

(Wagensberg, 2000)

Según la definición del ICOM, los museos y centros de ciencia, corresponderían a “Los centros científicos y planetarios”.

“Englobamos en esta tipología a todas las materias que han obtenido resultados científicos mediante unos conocimientos ordenados, sistematizados y basados en hechos ciertos y concretos. (...) Los museos de Ciencia tienen un origen tan lejano como los de arte, puesto que científicos eran aquellos gabinetes renacentistas y

manieristas destinados a ilustrar piezas y fenómenos de las ciencias naturales, zoológicas y mineralógicas”. (León, 1998).

#### **2.4.4. Conceptualización de museo interactivo o centro de ciencia interactivo**

“El Museo Interactivo es un lugar dedicado a la enseñanza y la promoción del conocimiento a través de métodos lúdicos que despiertan la curiosidad y las expectativas del visitante, fomentando el interés en las ciencias y haciendo más comprensible su estudio”. (Medina, 2009).

#### **2.4.5. Conceptualización de museo interactivo de ciencias y tecnología**

El Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología es una institución que se centra en la enseñanza y promoción de la ciencia y la tecnología de manera atractiva, innovadora y novedosa, permitiendo a los visitantes aprender y comprender conceptos científicos y tecnológicos a través de la experimentación con sus sentidos, permitiéndole analizar, procesar y asimilar, logrando de esta manera comprender diversos fenómenos naturales. Esta institución busca fomentar el interés por el conocimiento y el método científico, y promover la opinión científica en el público en general.

#### **2.4.6. Categorización de museos en el Perú – Ministerio de Cultura**

Mediante la Resolución Directoral Nacional N.º 415, el Ministerio de Cultura en su *Reglamento para la Creación, Registro e Incorporación de Museos al Sistema Nacional de Museos del Estado*, clasifica los museos de la siguiente manera:

- Por el régimen de propiedad:

**Tabla 1**

*Categorización de museos por el régimen de propiedad en el Perú.*

Museos estatales	Museos privados
<p>Son aquellos administrados por el Estado, instituciones públicas o también los que son propiedad del mismo así como organismos diversos empresas privadas. Pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nacionales</li> <li>- Regionales</li> <li>- Municipales</li> <li>- Comunitarios</li> <li>- Instituciones educativas (universidades, colegios e institutos).</li> </ul>	<p>Los que pertenecen a particulares u organismos privados, sociedades e instituciones religiosas y educativas, entre otros.</p>

*Nota.* La tabla muestra las definiciones de los museos estatales y privados según el Ministerio de Cultura. Fuente: Resolución Directoral Nacional N.º 415, Ministerio de Cultura (1995).

Para el desarrollo de la presente Tesis, se considera según por el régimen de propiedad, el diseño de un museo de carácter ***Estatal –Regional***.

- Por la naturaleza predominante de sus exposiciones y colecciones:

**Tabla 2**

*Categorización de museos por la naturaleza predominante de sus exposiciones y colecciones en el Perú.*

Clasificación	Definición
Museo de arte	Orientadas a la exposición de obras de artes plásticas y de bellas artes.
Museo de arqueología e historia	Su finalidad es presentar la evolución histórica de un lugar.

Museos de historia y ciencias naturales	Para la exposición de temas relacionados con las disciplinas científicas como biología, geología, etc.
Museos de ciencia y tecnología	Se dedican a temas referidos a las ciencias exactas como la física, química, astronomía, física, química, ciencias médicas, etc.
Museos de etnografía y antropología	Presentan temas relacionados con las culturas, creencias, costumbres, estructuras sociales, etc.
Museos especializados	Se ocupan de la investigación y exposición de todos los aspectos de un solo tema.
Museos regionales	Ilustran a una región que constituye una identidad histórica o cultural.
Museos generales	Poseen colecciones mixtas y no pueden ser identificadas por un tema.
Museos de lugares de la memoria, la tolerancia, y la inclusión social	Espacios orientados a construir una sociedad basada en una cultura de paz y solidaridad.
Otros museos	No se clasifican en ninguna de las categorías antes mencionadas.
Monumentos y sitios	Temas que presentan interés puntual sobre las obras arquitectónicas o esculturales además de zonas topográficas que presentan especial interés desde una perspectiva histórica.
Jardines zoológicos y botánicos, acuarios y reservas naturales	Se dedican a la exposición de especímenes vivos.
Salas de exhibición	Espacios dedicados a exhibir y difundir, en forma temporal o permanente una colección.
Galerías	Espacios que presentan exhibiciones de carácter temporal.

*Nota.* La tabla muestra las definiciones de las diversas clasificaciones de los museos según el Ministerio de Cultura. Fuente: Resolución Directoral Nacional N.º 415, Ministerio de Cultura (1995).

Para el desarrollo de la presente Tesis, se considera según por la naturaleza predominante de sus exposiciones y colecciones, el diseño de un **Museo de Ciencia y Tecnología**.

#### **2.4.7. Diseño de los museos interactivos**

El Manual de Normativas Técnicas de Museos del Ministerio de Cultura de Venezuela, expone los puntos más importantes en cuanto al diseño de los museos, abarcando desde la accesibilidad hasta su distribución. Según este reglamento, define los tipos de exposición según los siguientes aspectos:

De acuerdo con el tiempo:

**Exposiciones de carácter permanente:** Son planificadas y concebidas para no modificarse durante largos periodos.

**Exposiciones de carácter temporal:** Son organizadas en función de una temática, una conmemoración o divulgación, por ende su periodo de exhibición es corto. Pueden presentarse como:

- *Exposiciones fijas:* Realizadas en el propio museo.
- *Exposiciones itinerantes:* Se caracteriza principalmente porque debe tener la flexibilidad de trasladarse de un lugar a otro, se ejecuta en torno a temas y colecciones.

De acuerdo con el contenido, tenemos las siguientes definiciones:

**Exposición de ciencias:** Son piezas proporcionadas por las ciencias básicas como la biología, la química, la física y la matemática.

**Exposición de tecnología:** comprende el material relacionado con los avances científicos en el campo de la investigación, los productos industriales, las maquinarias microscopios, telescopios, industria automovilística, ferroviaria, de aviación, etc.

Las exposiciones interactivas se definen según la participación del público, estas pueden ser:

**Exposición interactiva:** *Ofrecen* experiencias vívidas a los visitantes donde se activan elementos que cambian desde su estado inicial permitiendo que el público conduzca la actividad que desee seleccionar para probar sus habilidades lo que generará conclusiones en el asistente.

**2.4.7.1. Accesibilidad.** Un museo debe garantizar su accesibilidad desde cualquier parte de la ciudad a través de cualquier tipo de transporte, y debe tener la opción de llegar a pie desde una parada de transporte público cercano.

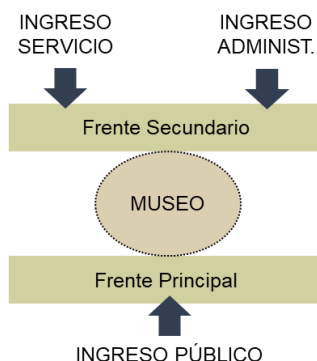
Es fundamental planificar los accesos al museo, para ello debemos de tener ciertas consideraciones como las áreas de estacionamiento del personal que labora en el museo Y del público asistente, a ello se suma la carga y descarga de piezas de exposiciones y material relacionado con la exposición, diferenciando ambas zonas a fin de proteger la muestra para ello es posible utilizar barreras de árboles o zonas tranquilas que los separen del tráfico.

**2.4.7.2. Orientación del equipamiento.** La orientación del museo se determinará en base a las condiciones climáticas del entorno, considerando factores como la luz solar, los vientos y las lluvias. Estos elementos influirán en la distribución de espacios y el equipamiento.

**2.4.7.3. Ingresos.** *Ingresos públicos:* Si hay múltiples entradas públicas es indispensable resolver el problema de control y de seguridad. Esto puede lograrse mediante la instalación de módulos de vigilancia o mediante un sistema de circuito cerrado de seguridad.

## Figura 2

Esquema de ingreso a un museo.

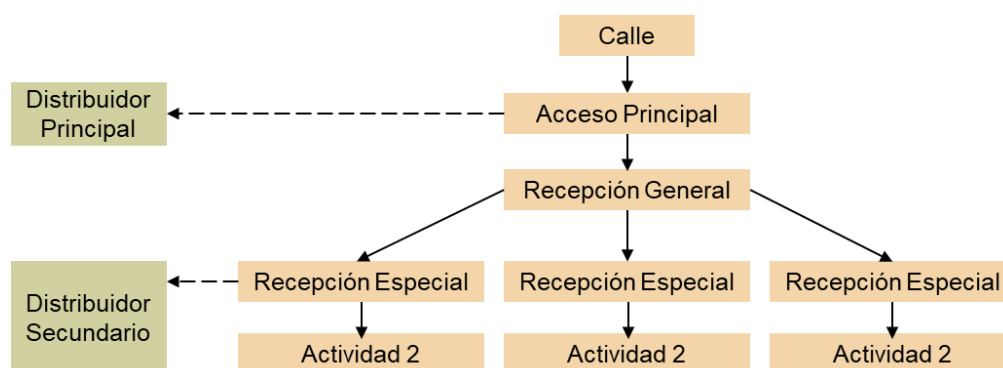


*Nota.* La figura muestra el planteamiento de distintos ingresos para cada tipo de usuario.  
Fuente: Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

*Ingresos de Servicio:* Es necesario contar con una recepción principal y recepciones específicas para diferentes tipos de actividades, lo que implica también la separación del almacenamiento por categorías como: cocina, museografía y entre otros.

## Figura 3

Esquema de accesos y recorridos en un museo.



*Nota.* La figura muestra la organización de espacios clasificados por cada tipo de actividad a partir de una recepción general. Fuente: Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

**2.4.7.4. Seguridad.** La seguridad en los museos es crucial para proteger las obras y garantizar la tranquilidad de los visitantes. Sin embargo, es importante que los sistemas de seguridad no alteren la atmósfera del museo, especialmente en las áreas de recepción donde

se busca crear una experiencia acogedora y estimulante. Los sistemas de seguridad deben ser discretos y estar integrados de forma armoniosa en el diseño del museo.

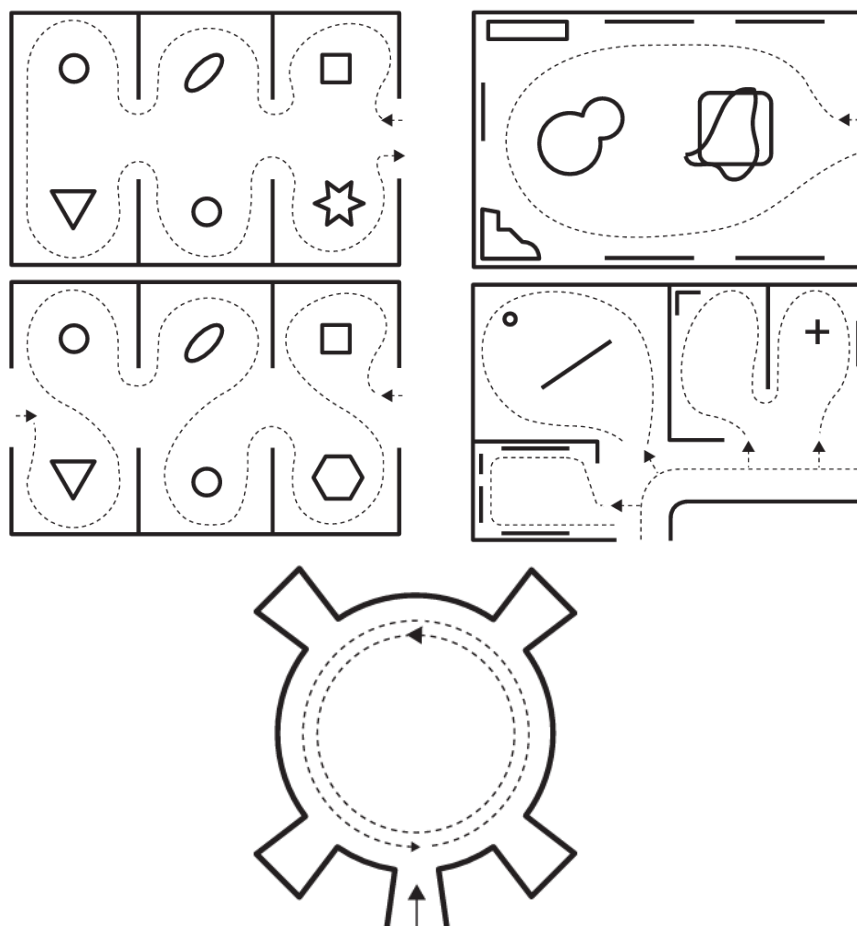
**2.4.7.5. Espacio, recorrido y circulación.** En un museo lo más importante es el escenario donde se presenta la exposición a ello se suma la circulación que permite la relación entre la exhibición y el entorno espacial percibido por el público, éste puede organizarse de dos maneras:

**Secuencial y obligatoria:** Donde las piezas de exhibición se agrupan en una sucesión específica por motivos didácticos o museográficos. En este caso, el público siga una ruta definida desde un punto de partida hasta un punto de llegada, siguiendo un circuito continuo con una única entrada y salida, sin interrupciones significativas.

**Secuencia Libre:** Los elementos de exhibición se disponen de acuerdo a su valor específico, sin una relación de sucesión entre ellos. Aquí, el observador tiene la libertad de elegir su propio recorrido, comenzar en cualquier punto y moverse en cualquier dirección. La secuencia libre se puede adaptar a diferentes tipos de espacios, con una sola limitante: formatos y dimensiones de los objetos exhibidos.

**Figura 4**

*Ejemplo de recorridos en salas: secuenciales y libres.*



*Nota.* Gráficos extraídos del Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

**2.4.7.6. Iluminación.** La luz desempeña un papel fundamental en el diseño de exhibiciones. Puede ser natural, artificial o una combinación de ambas, y tiene la capacidad de recrear el ambiente logrando un atractivo visual. La luz también influye en cómo percibimos los objetos, ya sea que caigan en sombra o destaquen ante nuestros ojos. Además, influye en la uniformidad, la sensación de frialdad o calidez y la intimidad de una exposición. En general, es importante iluminar los objetos expuestos y no a los visitantes.

En el diseño de exposiciones, se utilizan tres tipos de iluminación:

- a) Iluminación de exposición: aplicado teniendo en consideración los parámetros de conservación.
- b) Iluminación de apoyo: se emplea desde los dispositivos museográficos.
- c) Iluminación de circulación: es necesario tener en consideración las normas de seguridad previstas por las autoridades pertinentes, debe marcar con claridad los recorridos de las salas al igual que los accesos y las salidas.

Con la disposición adecuada de las lámparas, es posible determinar el porcentaje de iluminación de un objeto, adecuándose a las normas de conservación específicas para cada tipo de objeto. A continuación, podemos observar un gráfico esquemático que muestra la disposición y los porcentajes de iluminación.

### Figura 5

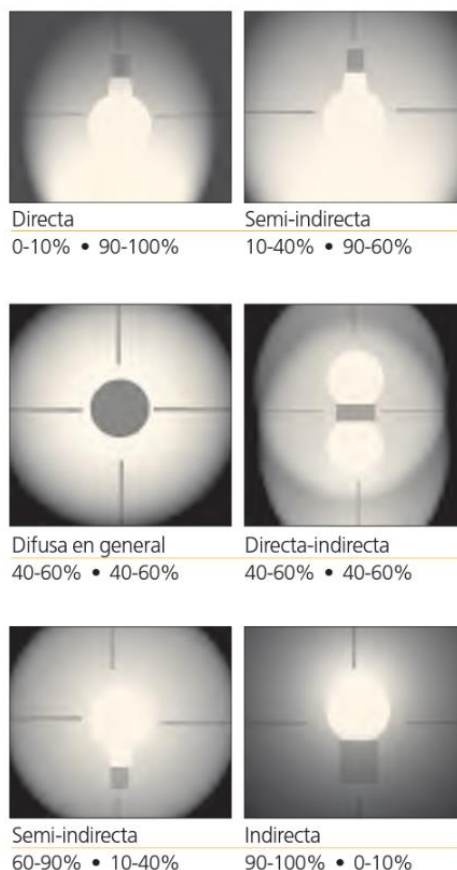
Diferentes formas de penetración de la luz natural en salas de exposición.



*Nota.* Gráfico extraído del Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

## Figura 6

*Porcentajes de iluminación.*



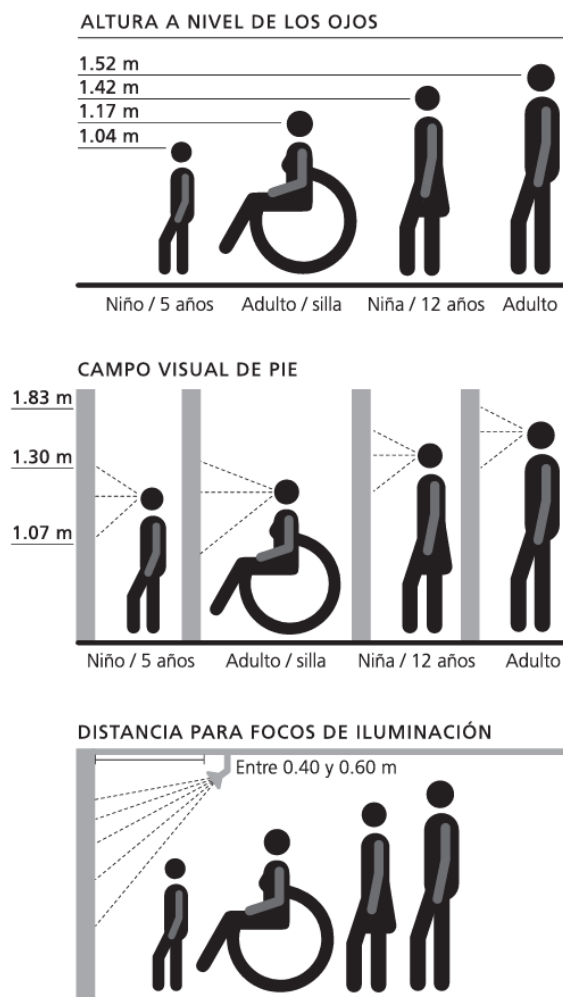
*Nota.* Gráfico extraído del Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

**2.4.7.7. Dominio cromático.** El color y la textura de las paredes son elementos clave en una exposición. El color, junto con la iluminación, crea un ambiente coherente en la exhibición. Es aconsejable utilizar colores neutros como blanco, beige y gris para las paredes, pisos, vitrinas y elementos de soporte de texto. Por otro lado, la textura de las paredes y otros elementos añadidos, como maderas, tejidos, alfombras y metales, también influyen en la percepción del espacio. Una mayor textura puede hacer que el espacio parezca más pequeño por lo que es importante seleccionar la textura de acuerdo con las dimensiones y características de las obras a exponer.

**2.4.7.8. Criterios de antropometría.** Es recomendable considerar la escala humana y el comportamiento típico de las personas en las salas, con la finalidad de que la experiencia sea la adecuada durante el recorrido para observar objetos, dispositivos museográficos, etc.

### Figura 7

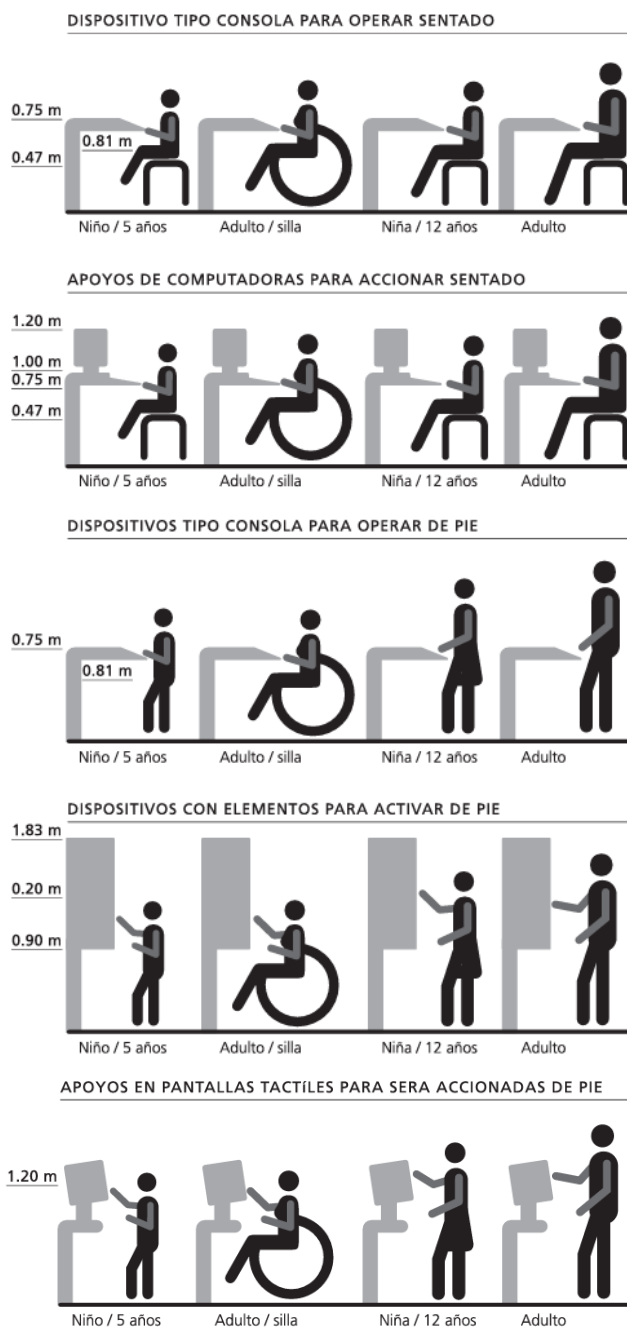
*Dimensiones humanas.*



*Nota.* Gráfico extraído del Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

## Figura 8

Dimensiones humanas en relación a consolas.



Nota. Gráfico extraído del Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

**Tabla 3**

*Dimensiones humanas y espacios mínimos para la circulación.*

<b>Dimensiones humanas</b>			
<b>Dimensiones humanas *</b>	<i>En centímetros (cm)</i>		
	Hombre	Mujer	Niño/8 años
Altura de pie	170	150	120
Altura de hombros	51	51	30
Brazos extendidos hacia delante	91	84	65
Brazos extendidos hacia arriba	227	204	160
Brazos extendidos a los lados	183	168	152
Radio de torsión	122	122	91,5
Línea de visión horizontal	165	145	110
Altura sentado	46	38	33
Anchura de silla de ruedas	63,5	63,5	63,5
Longitud de silla de ruedas	108	108	108
Línea de visión en silla de ruedas	124	112	91

<b>Espacios mínimos requeridos para la circulación *</b>	
	<b>Espacio (cm)</b>
Persona (adulto)	60
Familia, de dos adultos y dos niños	210
Dos personas (adultos), una al lado de la otra	120
Persona con bastón	66
Persona (adulto) en silla de ruedas	91,5
Persona con muletas	90
Persona (adulto) en silla de ruedas que gira sobre su eje (360°)	152,5
Dos adultos en silla de ruedas, en tránsito, una al lado de la otra	152,5
Persona (adulto) en silla de ruedas que gira en 90°	122,5
Persona (adulto) en silla de ruedas que gira 180°	106,5 x 122,5

*Nota.* Tabla extraída del Manual de Normativas Técnicas de Museos - Ministerio de Cultura Venezuela (2013).

Tendencias más comunes en el comportamiento humano:

- Tendemos a cruzar a la derecha.
- Tendemos a seguir las paredes derechas.
- Si se encuentran varias salas, la primera a la derecha será la más visitada.
- Las salas ubicadas próximas a las salidas son las menos visitadas.

- Sentimos aversión a la oscuridad absoluta.
- Sentimos atracción por los espacios iluminados y cálidos.
- Sentimos predilección por espacios amplios, en los que es fácil detectar la entrada y la salida.
- Sufrimos de fatiga en las grandes exhibiciones.
- Tendemos a leer solamente los letreros más grandes y sencillos.

**2.4.7.9. Mobiliarios y/o dispositivos museográficos.** Los dispositivos museográficos desempeñan un papel fundamental al resaltar y exhibir los objetos en una exposición. Estos dispositivos incluyen sistemas de paneles, soportes, pedestales, vitrinas y otros muebles que sostienen y posicionan los objetos y apoyos. Además de su función estética, los dispositivos museográficos protegen y articulan los espacios expositivos. Es esencial considerar el diseño, los materiales, la disposición, la iluminación, el color y la conservación al diseñar, construir y utilizar estos dispositivos.

**2.4.7.10. Tabiquería y parámetros artificiales.** Los tabiques son elementos adicionales en las paredes, pisos y techos que cumplen diversas funciones en el espacio expositivo. Pueden servir como soporte, fondo o elemento de delimitación espacial. Una ventaja importante es que son móviles, lo que permite ajustar las dimensiones del espacio según sea necesario. La ubicación de los tabiques se determina en función de la iluminación, la disposición de los objetos y el recorrido establecido. Estos tabiques pueden albergar objetos y piezas bidimensionales, como gráficos, fotografías, ilustraciones, murales y materiales didácticos, como textos de sala, descripciones específicas y fichas técnicas de los objetos expuestos.

**2.4.7.11. Montaje de objetos tridimensionales.** Al organizar una exposición con objetos tridimensionales, es importante determinar si cada pieza requiere bases o soportes para sostenerlas. Se recomienda utilizar preferentemente bases de madera o plexiglás, ya que

son adecuadas para piezas de tamaño pequeño y mediano. En casos de objetos más pesados, puede ser necesario utilizar bases de metal. Si la exposición se ubica en espacios exteriores, se deben considerar materiales como cemento o metales.

Es recomendable mantener una distancia adecuada entre los soportes para permitir la circulación del público alrededor de las piezas. Esto permite que los objetos sean apreciados en relación con su contexto y agrupamiento. Los soportes deben tener un formato adecuado a cada pieza.

Es importante tener en cuenta las paredes y los colores y los elementos de fondo. Se debe generar contrastes de luz, siendo la iluminación unidireccional. Además, se debe garantizar que los objetos tridimensionales tengan suficiente espacio para que no pierdan su valor estético o científico, y para que los espectadores puedan apreciar todos los detalles de las piezas exhibidas.

#### **2.4.8. Servicios de los museos interactivos**

**Exposiciones Interactivas:** Los museos interactivos ofrecen exhibiciones que involucran a los visitantes de manera activa. Estas exhibiciones pueden incluir pantallas táctiles, juegos, simuladores, realidad virtual, realidad aumentada y otras tecnologías interactivas que permiten a los visitantes explorar y participar en el contenido de manera práctica y dinámica.

**Programas educativos:** Los museos interactivos suelen ofrecer una amplia gama de programas educativos para visitantes de todas las edades. Estos programas pueden incluir visitas guiadas, talleres, charlas, conferencias, actividades prácticas y actividades escolares, diseñadas para brindar conocimientos y experiencias educativas enriquecedoras.

**Actividades y eventos especiales:** Los museos interactivos organizan actividades y eventos especiales para atraer a diferentes públicos y aumentar la participación. Estos eventos

pueden incluir noches temáticas, exhibiciones temporales, conciertos, proyecciones de películas, ferias, festivales y actividades familiares, entre otros.

**Recursos en línea:** Muchos museos interactivos ofrecen recursos en línea, como sitios web interactivos, aplicaciones móviles, videos educativos, herramientas de aprendizaje en línea y acceso a contenido digital relacionado con las exhibiciones del museo. Estos recursos permiten a los visitantes explorar y aprender más sobre los temas presentados en el museo incluso después de su visita física.

**Servicios de accesibilidad:** Los museos interactivos se esfuerzan por ser accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades. Pueden ofrecer servicios como rampas y ascensores para facilitar el acceso, material en braille, subtítulos en videos, visitas guiadas para personas con discapacidades visuales o auditivas, y otras adaptaciones que garantizan la participación inclusiva de todos los visitantes.

**Tiendas y cafeterías:** Muchos museos interactivos tienen tiendas de regalos que ofrecen productos relacionados con las exhibiciones y temáticas del museo. Además, pueden contar con cafeterías o restaurantes donde los visitantes pueden descansar, disfrutar de un refrigerio o tener una comida completa durante su visita.

## **2.5. Definiciones operacionales**

### **CONCYTEC - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Perú).**

Es el organismo público adjunto a la PCM – Presidencia del Consejo de Ministros del Perú, encargado de desarrollar políticas, normativas, así como fomentar las acciones de ciencia, tecnología e innovación tecnológica del país. (Orjeda, 2016).

## **OCTI-Perú**

Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación, es una plataforma de CONCYTEC Perú que proporciona documentos relacionados a Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) , estos documentos se han agrupado en prospectiva relacionada con la CTI, , gestión, programas y políticas además de enlaces a observatorios principales para la búsqueda de información sobre temas de investigación.

## **Materialidad**

La materialidad se produce aunado un concepto arquitectónico pasa de lo abstracto a la tangible, toma forma a través de las características físicas del hecho arquitectónico. Con este criterio la arquitectura es el manejo del material como elemento primordial que permite hacer realidad la idea arquitectónica, para ello se eligen materiales, que generen experiencias espaciales por medio de la estimulación sensorial a fin de que interactúen con el espacio construido. (Olivera, 2016).

## **Arquitectura Sostenible**

La arquitectura sostenible sería aquella cuyas características y principios pueden perdurar en el tiempo. (Minguillón et al., 2013).

Considera el impacto ambiental de un edificio desde su construcción hasta su demolición, mediante la evaluación de los recursos que va a utilizar, el consumo del agua, energía durante su uso y la gestión de los residuos generados al final de su vida útil. El objetivo principal es reducir estos impactos ambientales y aplicar criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción. (Asociación Española para la Calidad, 2017).

## **Niveles de calidad**

Es un indicador que sirve para evaluar y medir la calidad de un servicio, producto o experiencia que agregue un valor, soluciones problemas y por supuesto satisfaga una necesidad. Es posible que las cosas tangibles pueden ser confrontadas entre sí para observar

su proximidad al ideal o standard. En el caso de servicios, se mide en base a las diferentes percepciones de los clientes o usuarios. La mayor calidad es la superación de las expectativas que cada cliente tenga de lo recibido. (Tigani, 2018).

### **Innovación**

Es la implementación de cambios significativos en productos, procesos, métodos de venta u organización en una empresa, y puede mejorar la eficiencia y efectividad de la empresa. (Robayo, 2016).

### **Investigación**

Es un proceso sistemático y metódico que busca resolver problemas a través del análisis y la exploración de conceptos y fenómenos. La investigación es esencial para el desarrollo de nuevas ideas y soluciones en una amplia variedad de ámbitos.

## CAPÍTULO III

### MARCO CONTEXTUAL

#### 3.1. Análisis de casos similares

Para conocer y analizar las características de un Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología, se identificaron edificios del mismo carácter a nivel internacional, debido a que no se encontraron referencias a nivel nacional.

Para seleccionar los proyectos se ha considerado la relación con el entorno urbano, su diseño e importancia. Estos proyectos destacan porque rompen un paradigma del concepto tradicional de un museo y cumplen con el objetivo de la enseñanza interactiva, dinámica y sensorial. Se realizará un análisis descriptivo a los siguientes proyectos:

- Museos de ciencias “Phaeno”, ubicado en Wolfsburg, Alemania.
- Ciudad de las ciencias y la industria, ubicado en París, Francia.
- Centro Interactivo de ciencia y tecnología “Maloka”, ubicado en Bogotá, Colombia.
- Museo Interactivo de ciencia y tecnología “Explora”, ubicado en Medellín, Colombia.

Tabla 4





Museo de Ciencias Phaeno – Wolfsburg Alemania.

PROYECTO CONFIABLE		
MUSEO DE CIENCIAS PHAENO - WOLFSBURGO ALEMANIA		
DESCRIPCIÓN		PLANO DE UBICACIÓN
AUTOR	Zaha Hadid	
UBICACIÓN	Wolfsburgo - Alemania	
AREA CONSTRUÍDA	27 000 m2	
AÑO	1999 - 2005	
IDEAS FUERZAS	Ver lámina 01, Tomo I	IMAGEN FOTOGRÁFICA
DESCRIPCIÓN	<p>El museo científico está dedicado a atraer a niños y jóvenes al mundo de la física, la biología y la química, de manera didáctica. El Museo de la Ciencia Phaeno es un centro científico interactivo situado en Wolfsburg (Alemania), inaugurado el 24 de noviembre de 2005 y diseñado por Zaha Hadid. El diseño del edificio ganó el Premio Europeo RIBA 2006 y el Premio de la Institución de Ingenieros Estructurales 2006 para instalaciones de arte, ocio y entretenimiento. Phæno fue incluido en una lista de las 7 maravillas del mundo moderno por el Financialist. El edificio, de forma rectangular, se construyó con vidrio y hormigón. La forma principal del paralelepípedo se apoya en enormes pilares cónicos de hormigón. Dentro de la estructura hay agujeros en forma de burbuja que dejan pasar la luz e iluminan el interior. La parte inferior de Phæno y los pilones cónicos se iluminan por la noche.</p>	 <p>Foto 01 : Vista frontal - perspectiva Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>
	CONCLUSIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Este museo forma parte de una serie de edificios culturales que se fueron construyendo a partir de la década del 50 con el objetivo de producir suficiente sinergia mediática y urbana como para rescatar a la ciudad del limbo industrial en el que está sumida.</li> <li>•Su silueta asemeja un barco de acero y cristal. Las líneas angulosas se vuelven sinuosas y más plásticas, de tal forma que los muros, techos y suelos se mezclan y expanden, creando la sensación de una constante transformación.</li> <li>•Volumétricamente, está compuesto por dos elementos arquitectónicos, un gran cuerpo de desarrollo horizontal suspendido a 8 metros del suelo y sus apoyos: 10 conos de hormigón que no sólo sustentan el cuerpo principal sino que continúan hacia arriba hasta encontrarse con la estructura del techo.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia con base de datos de Museo de Ciencias Phaeno, Wiki Arquitectura, 2022, <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/centro-de-ciencias-phaeno/>

Tabla 5





*Ciudad de las Ciencias y la Industria - Paris Francia.*

PROYECTO CONFIABLE		
CIUDAD DE LAS CIENCIAS Y LA INDUSTRIA - PARIS FRANCIA		
DESCRIPCIÓN		PLANO DE UBICACIÓN
AUTOR	Adrien Fainsilber	
UBICACIÓN	Paris - Francia	
AREA CONSTRUÍDA	150 000 m2	
AÑO	1980 - 1986	
IDEAS FUERZAS	Ver lámina 02, Tomo I	IMAGEN FOTOGRÁFICA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Creado por iniciativa del presidente Giscard d'Estaing en el año 1980, tiene como misión difundir a un gran público, especialmente a los niños y a los jóvenes, el conocimiento científico y tecnológico. En el corazón del parque paisajista más grande de París, existe un lugar único y espectacular. Basta con entrar para explorar los innumerables secretos de la ciencia, multiplicar las experiencias insólitas, sumergirse en las infinitas posibilidades de la imagen... En la Ciudad de las ciencias y de la industria, la curiosidad dirige a los grandes y a los pequeños hacia los mil y un placeres del descubrimiento. La Ciudad de los niños propone dos exposiciones (2-7 años y 5-12 años) para aprender jugando: se puede construir una casa, jugar con chorros de agua... en una Ciudad recientemente renovada.</p>	 <p>Foto 01 : Vista frontal de sala 360° Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>
	<p>•Ciudad de la ciencia y la industria es un establecimiento especializado en la difusión de la cultura científica y técnica. •La Cité alberga muchos espacios y servicios como; Explora, donde se dan exposiciones permanentes de matemáticas los sonidos, el espacio y demás; La Biblioteca de las ciencias e industria, donde podemos encontrar terminales interactivos que permiten el visionado de películas, documentales...; La Ciudad de los oficios, pone a disposición consejeros y un importante fondo documental; La Ciudad de la salud, es un espacio de información sobre todo lo relacionado con la salud; La Ciudad de los niños, un espacio diseñado para los niños. •El planetario es un cine que ofrece un sistema de proyección láser de alta definición 8K. Su definición es 8 veces superior a la de las pantallas de televisión que equipan las chimeneas, lo que ofrece una inmersión total durante la proyección de películas en el espacio.</p>	 <p>Foto 02: Vista interior sala interact. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>
<b>CONCLUSIONES</b>		 <p>Foto 03: Vista interior sala interact. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>

*Nota.* Elaboración propia con base de datos de *Museos de Ciencia y Tecnología*, Unesco Doc, 2022, [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000071422\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000071422_spa)

Tabla 6

Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Maloka – Bogotá Colombia.

PROYECTO CONFIABLE		
CENTRO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA MALOKA - BOGOTÁ COLOMBIA		
DESCRIPCIÓN		PLANO DE UBICACIÓN
AUTOR	Vargas - Ferroni	
UBICACIÓN	Bogotá - Colombia	
AREA CONSTRUÍDA	10 000 m2	
AÑO	1998	
IDEAS FUERZAS	Ver lámina 03, Tomo I	IMAGEN FOTOGRÁFICA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>El 4 de diciembre de 1997 fue creado Maloka con el régimen privado y sin ánimo de lucro, en abril de 1998 inició la construcción del parque temático interactivo sobre ciencia y tecnología y abrió sus puertas el 6 de agosto de 1998. Iniciativa de un importante grupo de científicos colombianos, entre los cuales se destaca el liderazgo de Nohora Elizabeth Hoyos Trujillo y Eduardo Posada Flores. Su nombre proviene de la maloka indígena, lugar utilizado por diferentes tribus y construidas por el Chamán como sitio para adquirir la sabiduría del universo. Centro de toma de decisiones políticas y actividades religiosas. Lugar de descanso y recreación; sitio de encuentro y enriquecimiento integral de la comunidad.</p>	 <p>Foto 01 : Vista aérea de sala 360° Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>
	<p><b>CONCLUSIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los propósitos de Maloka son; Incentivar la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología. Concientizar a los colombianos, que para ser competitivos es esencial incorporar permanentemente nuevos desarrollos científicos y tecnológicos a sus procesos productivos.</li> <li>• Bajo los 7.000 metros cuadrados de la plaza de Maloka, se extienden 10.000 metros cuadrados de exposiciones distribuidas en nueve salas temáticas, el único Cine Domo de pantalla gigante de Sudamérica, un cibercafé, un restaurante, zonas de ocio, y organización de eventos.</li> <li>• Visitas a las salas de exposiciones: 1.065.528. Profesores asistidos: 51.516. Asistentes a cursos y talleres: 12.882. Asistentes a conferencias: 9.553. Asistentes al Cine Domo: 1.158.447. Visitas de grupos menos favorecidos: 28.029. Asistentes a 'Noche de estrellas': 83.700. Asistentes a 'Maloka viajera': 192.260. Visitas a la página web: 1.441.422.</li> </ul>	 <p>Foto 02: Vista interior sala interact. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>  <p>Foto 03: Vista interior sala interact. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>

Nota. Elaboración propia con base de datos de *Museo Interactivo Maloka*, Maloka, 2022, <https://maloka.org/acerca-de/>

Tabla 7

Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología Explora – Medellín Colombia.

PROYECTO CONFIABLE		
MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EXPLORA - MEDELLÍN COLOMBIA		
DESCRIPCIÓN		PLANO DE UBICACIÓN
AUTOR	Alejandro Echeverri	
UBICACIÓN	Medellín - Colombia	
AREA CONSTRUÍDA	22 000 m2	
AÑO	2005	
IDEAS FUERZAS	Ver lámina 04, Tomo I	IMAGEN FOTOGRÁFICA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>El Parque Explora es una obra arquitectónica diseñada por Alejandro Echeverri en la ciudad de Medellín como parte de los programas urbanísticos de la alcaldía de esa ciudad colombiana para la construcción de espacios dedicados al conocimiento público en ciencia y tecnología, y un símbolo de transformación social desde la educación.</p> <p>Cuenta con exposiciones dedicadas a temas como las neurociencias, la música, el tiempo, las historias de la gente y los medios de comunicación que han permitido contarlas</p>	 <p>Foto 01 : Vista perspectiva sala interactiva. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>
	<p>•El Parque Explora es un parque interactivo para la apropiación y la divulgación de la ciencia y la tecnología con 22 mil metros cuadrados de área interna y 15 mil de plazas públicas.</p> <p>•Está formado por un acuario con énfasis en la Amazonia, un planetario, un taller público de experimentación -Exploratorio.</p> <p>•Más de 300 experiencias interactivas, un auditorio para proyecciones en 3D, un estudio de televisión, una Sala Infantil, espacios de experimentación para todos y una sala de exposiciones temporales, lo convierten en el mayor proyecto de difusión y promoción científica y tecnológica que Medellín</p>	 <p>Foto 02: Vista interior sala interact. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>
<b>CONCLUSIONES</b>		 <p>Foto 03: Vista interior sala interact. Nota : Imagen extraída de ArchDaily</p>

Nota. Elaboración propia con base de datos de *Parque Explora*, Arquitour, 2022, <http://www.arquitour.com/parque-explora-alejandro-echeverri/2009/05/>

## 3.2. Análisis y diagnóstico situacional referido a la variable independiente

*Política Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico*

### 3.2.1. Análisis de la variable independiente

#### 3.2.1.1. Análisis de objetivos de la “Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico” orientado al desarrollo de un museo interactivo en la ciudad de Tacna.

La Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) proporciona una base sólida para el desarrollo y creación de un museo interactivo de ciencias y tecnología en la ciudad de Tacna, especialmente considerando su ubicación fronteriza con Chile y el potencial beneficio para el turismo y el desarrollo educativo en la ciudad. A continuación, se detallan algunos objetivos claves de la política que lo sustentan, orientado al desarrollo del proyecto:

**Tabla 8**

*Objetivos de la Política Nacional CTI orientado al desarrollo de un museo interactivo.*

N°	Objetivos de la Política Nacional CTI	Descripción
1	Fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas para el país.	El museo puede promover el interés y la participación en la ciencia y la tecnología a través de exposiciones y actividades interactivas, estimulando el desarrollo científico y tecnológico en la ciudad de Tacna.
2	Promover la formación y capacitación de la población que realiza actividades de ciencia, tecnología e innovación.	El museo puede brindar oportunidades de aprendizaje práctico y experimental, complementando la formación educativa formal y promoviendo la capacitación en ciencia y tecnología en Tacna.
3	Fortalecer la vinculación entre el sector académico, el sector productivo y el Estado, fomentando la transferencia de tecnología y conocimiento.	El museo puede servir como un punto de encuentro entre diferentes actores, promoviendo la colaboración y el intercambio de conocimientos entre la academia, la industria y el gobierno local en Tacna.

4	Impulsar la creación y fortalecimiento de instituciones y programas dedicados a la investigación y desarrollo científico-tecnológico.	El museo puede ser una institución dedicada a la divulgación científica y tecnológica, fortaleciendo el ecosistema de investigación y desarrollo en Tacna y brindando un espacio dedicado a la ciencia y la tecnología.
5	Estimular la participación activa de los sectores público y privado en actividades de investigación e innovación.	El museo puede promover la colaboración entre el sector público y privado, involucrando a empresas, instituciones gubernamentales y organizaciones en la creación de exposiciones y programas interactivos que promuevan la investigación y la innovación.
6	Potenciar el aprovechamiento de los recursos naturales y culturales del país a través de la ciencia, la tecnología y la innovación.	El museo puede destacar los recursos naturales y culturales de Tacna, mostrando cómo la ciencia y la tecnología se aplican en su preservación y utilización sostenible, fomentando el turismo educativo y la valoración de los recursos locales.

*Nota.* Elaboración propia con base de datos de Política Nacional CTI, 2016, [https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica\\_Nacional\\_CTI-2016.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica_Nacional_CTI-2016.pdf)

### 3.2.1.2. Análisis de estrategias y medidas propuestas por la “Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico” orientado al desarrollo de un museo interactivo en la ciudad de Tacna.

**Tabla 9**

*Estrategias de la Política Nacional CTI.*

N°	Estrategias de la Política Nacional CTI	Descripción
1	Establecimiento de programas de financiamiento	Se proponen programas de financiamiento tanto a nivel público como privado para impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico. Estos programas pueden incluir subvenciones, fondos concursables, préstamos o incentivos fiscales para empresas que inviertan en I+D.
2	Creación de infraestructura de calidad	Asegurando la disponibilidad de un espacio físico adecuado para la instalación del museo interactivo. Esto implica la identificación de un lugar apropiado en la ciudad de Tacna, con suficiente espacio para las exhibiciones, áreas de interacción y salas educativas. Considerando aspectos de accesibilidad y tecnología necesaria para brindar una experiencia de calidad a los visitantes.

3	Cooperación con instituciones científicas y tecnológicas	Se puede establecer colaboraciones y alianzas estratégicas con instituciones científicas y tecnológicas a nivel nacional, regional o local. Estas colaboraciones pueden involucrar la participación de expertos, la contribución de exhibiciones y actividades, y el intercambio de conocimientos y recursos. Además, se pueden explorar convenios de cooperación con universidades, centros de investigación y empresas locales para enriquecer la oferta del museo y promover la investigación y la innovación.
4	Enfoque en la educación y divulgación científica	El museo interactivo puede tener un fuerte énfasis en la educación científica y la divulgación de la ciencia y la tecnología. Se pueden desarrollar programas educativos y actividades interactivas que se alineen con los currículos escolares y que promuevan el aprendizaje basado en la experimentación y la participación activa de los visitantes. También se puede organizar talleres, charlas y eventos especiales para estudiantes, docentes y el público en general.
5	Integración de tecnología e innovación	El museo interactivo debe estar equipado con tecnología interactiva y multimedia para brindar una experiencia inmersiva y atractiva. Esto puede incluir pantallas táctiles, simuladores, realidad virtual, realidad aumentada, entre otros recursos tecnológicos.
6	Promoción y difusión del museo	Se deben desarrollar estrategias de promoción y difusión del museo interactivo para asegurar una amplia participación y conocimiento por parte de la comunidad. Esto puede incluir la creación de una página web, presencia en redes sociales, alianzas con medios de comunicación locales, así como la participación en ferias, eventos educativos y culturales. Además, se pueden desarrollar convenios con instituciones educativas y turísticas para atraer visitantes y promover el turismo científico y tecnológico en la región.

*Nota.* Elaboración propia con base de datos de Política Nacional CTI, 2016, [https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica\\_Nacional\\_CTI-2016.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica_Nacional_CTI-2016.pdf)

**3.2.1.3. Análisis de avances y logros alcanzados en la ejecución de la “Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico” orientado al desarrollo de un museo interactivo en la ciudad de Tacna.**

**Tabla 10**

*Avances y logros en la ejecución de la Política Nacional CTI.*

N°	Avances y logros en la ejecución la Política Nacional CTI	Descripción
1	Aumento en la inversión en investigación y desarrollo (I+D)	Se pueden destacar los incrementos en la inversión en actividades de I+D tanto a nivel público como privado en Perú. Esto puede incluir el aumento de los presupuestos asignados a programas y proyectos de CTI, así como el incremento en la participación de empresas en actividades de I+D.
2	Crecimiento de la producción científica y tecnológica	Avances de la producción de artículos científicos, patentes y otros productos de investigación. Esto puede incluir el aumento en el número de publicaciones científicas en revistas de renombre, el registro de patentes a nivel nacional e internacional, y el reconocimiento de investigadores peruanos en la comunidad científica internacional.
3	Fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica	Debido a la creación y mejora de laboratorios, centros de investigación, salas interactivas y otras instalaciones que fomenten la investigación y el desarrollo tecnológico.
4	Colaboración internacional y participación en proyectos internacionales	Esto puede incluir la participación activa de investigadores peruanos en proyectos internacionales, la firma de acuerdos de cooperación con instituciones extranjeras y la participación en redes de colaboración científica y tecnológica.
5	Transferencia de conocimiento hacia el sector productivo	Debido a los casos exitosos de transferencia de conocimiento y tecnología desde el ámbito científico hacia el sector productivo. Esto puede incluir ejemplos de empresas que han incorporado resultados de investigación en sus procesos y productos, generando impacto económico y mejoras en la competitividad.
6	Formación de recursos humanos altamente calificados	Debido al aumento en el número de investigadores, científicos y técnicos especializados formados, así como el fortalecimiento de programas de posgrado y becas de investigación.

*Nota.* Elaboración propia con base de datos de Política Nacional CTI, 2016, [https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica\\_Nacional\\_CTI-2016.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica_Nacional_CTI-2016.pdf)

### **3.2.1.4. Análisis del potencial impacto en la aplicación de la “Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico” para la ciudad de Tacna como ciudad fronteriza**

#### ***Beneficios económicos para la ciudad***

Mediante el turismo, Tacna al ser una ciudad fronteriza, recibe una afluencia constante de visitantes. La presencia de un museo interactivo de ciencias y tecnología podría atraer a turistas interesados en la ciencia y la tecnología, creando un nuevo nicho de turismo científico. Esto no solo aumentaría el flujo de turistas a la ciudad, sino que también promovería la imagen de Tacna como un destino que valora y promueve la educación y la cultura científica.

Mediante la atracción de inversiones, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica en Tacna puede convertir a la ciudad en un atractivo destino para la inversión en sectores de alta tecnología. Empresas nacionales e internacionales podrían considerar a Tacna como un lugar estratégico para establecer sus operaciones, aprovechando la mano de obra calificada y el entorno propicio para la innovación.

#### ***Impacto educativo en la ciudad***

La política tiene como objetivo fortalecer la formación en ciencia y tecnología. En Tacna, esto podría implicar el desarrollo de programas educativos y de capacitación para docentes, así como la mejora de la infraestructura y los recursos educativos en las instituciones educativas locales. Estas acciones podrían contribuir a mejorar la calidad de la educación en ciencia y tecnología, brindando a los estudiantes las habilidades y los conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

#### ***Impacto social en la ciudad***

La implementación de la política puede fomentar la participación ciudadana en actividades científicas y tecnológicas en Tacna. Esto podría lograrse a través de la organización de eventos, ferias y actividades de divulgación científica que involucren a la

comunidad local. La participación activa de la ciudadanía en estos eventos promovería el diálogo, la comprensión y el compromiso con la ciencia y la tecnología, fortaleciendo el vínculo entre la sociedad y el avance científico.

### 3.2.1.5. Análisis de los usuarios para el desarrollo científico y tecnológico en la ciudad de Tacna

**Investigadores en la región de Tacna:** Según el Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA) del CONCYTEC, la región de Tacna cuenta con 243 investigadores certificados en su portal, de los cuales de acuerdo al área de investigación relacionado a la ciencia y tecnología; solo 224 serán considerados para la muestra de estudio.

De acuerdo a su género el mayor porcentaje de investigadores en la región de Tacna son Varones (68%).

**Tabla 11**

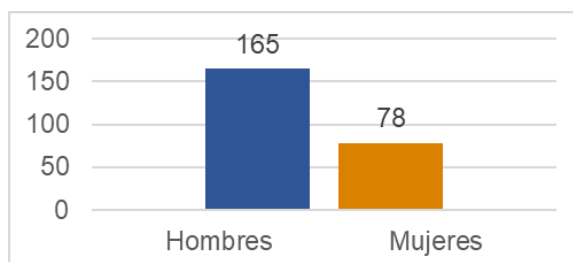
*Cantidad de investigadores en la región de Tacna según su género.*

Género	N.º	%
Varones	165	68
Mujeres	78	32
Total	243	100

*Nota.* Datos tomados del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

**Figura 9**

*Cantidad de investigadores en la región de Tacna según su género.*



*Nota.* La figura muestra que existe una mayor predominancia de investigadores varones. Gráfico extraído del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

Según el grado académico el 33% son bachilleres, 28% son maestros, 7% son doctores y el resto no consigna algún grado.

**Tabla 12**

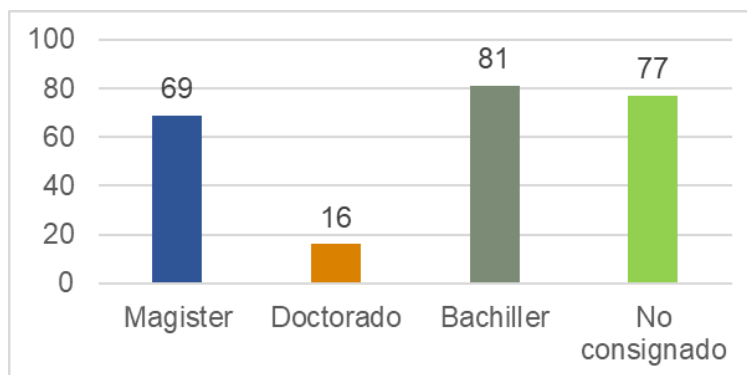
*Grado académico de los investigadores de la región de Tacna.*

<b>Grado académico</b>	<b>N.º</b>	<b>%</b>
Magíster	69	28
Doctorado	16	7
Bachilleres	81	33
No consignado	77	32
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>100</b>

*Nota.* Datos tomados del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

**Figura 10**

*Grado académico de los investigadores de la región de Tacna.*



*Nota.* La figura muestra que existe una mayor predominancia de investigadores bachilleres. Gráfico extraído del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

El área de conocimiento donde se registraron más investigadores es el de la Ingeniería y Tecnología.

**Tabla 13**

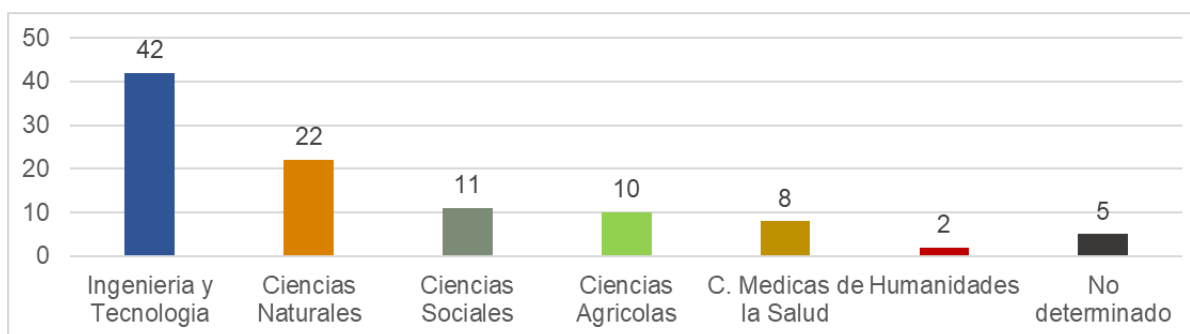
*Área de conocimiento de los investigadores de la región de Tacna.*

<b>Grado académico</b>	<b>N.º</b>	<b>%</b>
Ingeniería y tecnología	103	42
Ciencias naturales	52	22
Ciencias sociales	26	11
Ciencias agrícolas	25	10
C. Médicas de la Salud	19	8
Humanidades	5	2
No determinado	13	5
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>100</b>

*Nota.* Datos tomados del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

**Figura 11**

*Área de conocimiento de los investigadores de la región de Tacna.*



*Nota.* La figura muestra que existe una mayor predominancia de investigadores en ingeniería y tecnología. Gráfico extraído del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

**Producción científica en la Región de Tacna:** Según el directorio Nacional de Investigadores DINA, se tiene que gran porcentaje de la producción científica en la región de Tacna son publicadas en artículos y revistas indizadas.

**Tabla 14**

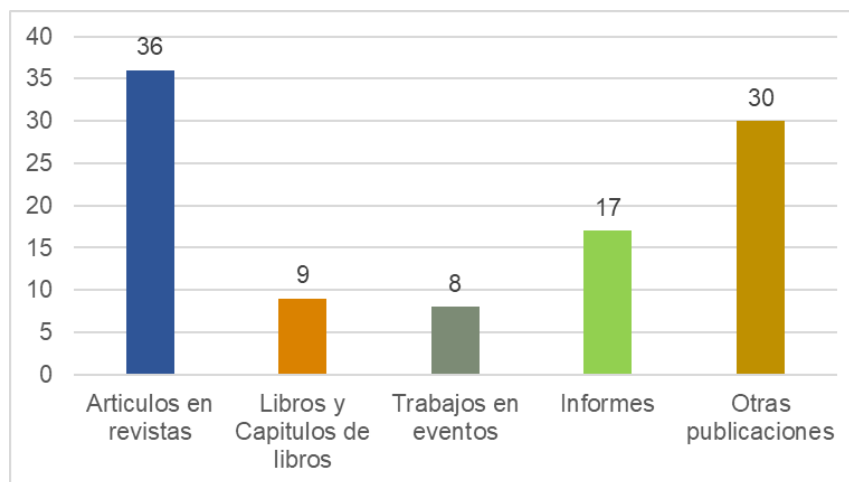
*Producción científica en la región de Tacna.*

<b>Producción científica</b>	<b>N.º</b>	<b>%</b>
Artículos en revistas	59	36
Libros y capítulos de libros publicados	15	9
Trabajos en eventos	13	8
Informes	29	17
Otras publicaciones	49	30
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>100</b>

*Nota.* Datos tomados del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

**Figura 12**

Producción científica en la región de Tacna.



*Nota.* La figura muestra que existe una mayor predominancia de investigadores en ingeniería y tecnología. Gráfico extraído del Directorio Nacional de Investigadores DINA – CONCYTEC (2015).

### **3.2.1.6. Análisis de los principales intereses y acciones de los agentes de la ciencia y tecnología en la región de Tacna según el entorno del Sistema de Innovación.**

**Sector Gubernamental:** Se propone darle un valor agregado y conseguir un impacto positivo y visible en el campo laboral, para ello pretende atraer inversiones y empresas generando riqueza y desarrollo tecnológico a partir de la innovación, en beneficio de la economía.

**Sector Educativo:** Principalmente en centros educativos, Universidades e Institutos persiguen la promoción de la ciencia en general, la comercialización y transferencia de conocimiento tecnológico y los resultados de investigación, también la necesidad de interrelación entre el investigador y los alumnos, para la realización de proyectos de ciencia y tecnología.

**Sector Empresarial y Privado:** Buscan nuevas tendencias tecnológicas que les proporcione condiciones favorables de costes y sinergias para sus procesos empresariales, accesos a personal calificado y nuevas oportunidades de negocio.

**Sector Privado, promotoras inmobiliarias o entidades financieras como inversores:** Independientemente de los objetivos de la innovación, un museo Interactivo de ciencia y tecnología representa una inversión inmobiliaria en donde se desarrolla y se pone en valor el suelo tecnológico especializado.

### 3.2.1.7. Análisis de los principales agentes del Desarrollo Científico, Tecnológico e Innovación Tecnológica para el Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología

#### Sector Privado:

**Tabla 15**

*Agentes del sector privado para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en la región de Tacna.*

Agentes	Intereses	¿Cómo ve el tema?	Recursos con los que cuentan	Intervención en el proyecto
ZOFRA TACNA	Desarrollo y nuevas oportunidades para repotenciar la Zofra Tacna, uso de tecnología y espacios idóneos.	Actualmente la Zofra Tacna desarrolla unas políticas y acciones que determinan el fomento a la investigación científica y tecnológica desde el año 2011, cuenta con un comité impulsor en el fortalecimiento de la innovación tecnológica.	Recursos humanos, materiales, financieros y políticas de beneficios tributarios.	Impulsar el proceso de creación, formación y desarrollo de la investigación científica - tecnológica en sus diferentes etapas.

*Nota.* Datos recopilados de la entrevista al Mg. Jorge Salinas Cerreño - Director Regional Producción Tacna (2016).

#### Sector Público:

**Tabla 16**

*Agentes del sector público para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en la región de Tacna.*

Agentes	Intereses	¿Cómo ve el tema?	Recursos con los que cuentan	Intervención en el proyecto
CONCYTEC	Desarrollo de la ciencia y tecnología	De manera positiva, como institución que fomenta la ciencia y la tecnología a nivel nacional, brindará apoyo de manera proactiva y estará involucrado permanentemente.	Políticas y asistencia técnica, relaciones y convenios nacionales e internacionales.	Promoción y facilitación del proceso de creación, formación y desarrollo de la investigación científica, tecnológica en sus diferentes etapas.

Gobierno Regional, municipios provincial y distrital.	Trabajo de manera articulada en los diversos organismos estatales y privados para la promoción del desarrollo regional.	Están comprometidos, ya que se había conversado del tema en diversas oportunidades.	Recursos humanos, materiales, financieros y legales.	Intervenir el proceso de creación, formación y desarrollo de la investigación científica, tecnológica en sus diferentes etapas.
---	---	---	--	---

*Nota.* Datos recopilados de la entrevista al Mg. Jorge Salinas Cerreño - Director Regional Producción Tacna (2016).

### Sector Educativo:

**Tabla 17**

Agentes del sector educativo para el desarrollo científico, tecnológico e innovación en la región de Tacna.

Agentes	Intereses	¿Cómo ve el tema?	Recursos con los que cuentan	Intervención en el proyecto
Colegios, universidades	Desarrollo de la ciencia y nuevas tecnologías que promueva la participación de docentes y estudiantes.	Oportunidad de interactuar con la innovación tecnológica, impulsando investigaciones que contribuyan a la región.	Potencial humano y capacidades académicas necesarias. Convenios nacionales e internacionales.	Demandantes de servicios de investigación, ciencia y tecnología, así como de convenios.
Institutos tecnológicos	Aplicación y desarrollo de conocimiento y potencial tecnológico.	Oportunidades laborales y de capacidades para sus estudiantes, egresados y docentes.	Potencial humano y capacidades académicas necesarias. Convenios nacionales e internacionales.	Capacitaciones y desarrollo de investigaciones.

*Nota.* Datos recopilados de la entrevista al Mg. Jorge Salinas Cerreño - Director Regional Producción Tacna. (2016).

### **3.2.2. Diagnóstico de la variable independiente**

En el sector privado se requiere impulsar el proceso de creación, formación y desarrollo de la investigación científica, tecnológica en sus diferentes etapas para desarrollar y establecer nuevas oportunidades en el ámbito tecnológico con espacios idóneos requeridos.

En el sector educativo:

- Existe infraestructuras universitarias y tecnológicas relevantes.
- La universidad Nacional dispone de fondos procedentes del Canon Minero para realización investigación científica y tecnológica.
- Realización de actividades de Ciencia y Tecnología a un nivel incipiente (nivel universitario) para realizar transferencia tecnológica.
- Mínima interrelación entre agentes y falta de cultura de cooperación universidad-empresa, universidad-universidad y universidad-instituto tecnológico.

Existe una población dedicada a la investigación científica y tecnológica en donde el área de conocimiento donde se registró más investigadores es el de la Ingeniería y Tecnología.

En el sector gubernamental existe la priorización de impulsar el desarrollo de la investigación, ciencia y tecnología en la región de Tacna en sus políticas y actuaciones, junto a ello apuestan por la creación de un Museo Interactivo de ciencia y Tecnología.

### **3.3. Análisis y diagnóstico situacional referido a la variable dependiente**

#### *Diseño Arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología*

#### **3.3.1. Análisis de la Variable Dependiente**

Con el fin de analizar y desarrollar la variable dependiente relacionada a Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología, se consideró las infraestructuras de museos ubicados en la ciudad de Tacna.

**3.3.1.1. Museos existentes en Tacna.** La ciudad de Tacna presenta ocho museos pertenecientes al Sistema Nacional de Museos administrados por la Dirección Regional de Cultura de Tacna y la Municipalidad Provincial de Tacna y uno administrado por el Gobierno Regional de Tacna.

**Tabla 18**

*Museos en la ciudad de Tacna.*

Museos	Ubicación / distrito	Colección	Administración
Casa Basadre	Tacna	Histórica	Gobierno Regional de Tacna
Museo de la Reincorporación	Tacna	Histórica	Archivo departamental de Tacna
Museo de sitio del Campo de la Alianza	Alto de la Alianza	Histórica	Municipalidad Provincial de Tacna
Museo de sitio las Peñas	Pocollay	Arqueológica e histórica	Dirección Regional de Cultura de Tacna
Museo Ferroviario Nacional	Tacna	Industrial y fotográfica	Gobierno Regional de Tacna
Museo Histórico de Casa de Zela	Tacna	Arqueológica e histórica	Municipalidad Provincial de Tacna
Museo Histórico Regional de Tacna	Tacna	Histórica	Dirección Regional de Cultura de Tacna
Sala Postal y Filatélica de Tacna	Tacna	Histórica y artística	Asociación Filatélica y Sistema Nacional de Museos
Centro de Interpretación Miculla	Pachía	Arqueológica e histórica	Gobierno Regional de Tacna

*Nota.* Datos tomados de la “Guía de museos del Perú”. Ministerio de Cultura (2012).

**3.3.1.2. Análisis arquitectónico de los museos en Tacna.** Debido que Tacna no presenta antecedentes de infraestructura de un museo interactivo, se analizará tres (03) museos históricos, tales como el museo histórico “Casa Basadre”, “Museo Ferroviario”, y el museo “Casa Zela”, en base a una ficha técnica de observación considerando los siguientes puntos: sistema funcional, sistema espacial y sistema formal. Estos indicadores permiten medir con puntajes del 0 al 3, teniendo como significado: (0) “nulo”, (1) “inadecuado”, (2) “adecuado”, (3) “óptimo”.

De la misma manera, mediante la encuesta realizada y adjuntada en los anexos, se tomaron en cuenta las recomendaciones generadas de la población en función a sus necesidades para aplicarlos en el diseño del Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología.

**Tabla 19**


*Criterios para la elaboración de la ficha de observación.*

<b>Aspecto Físico</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Escala</b>
Se evalúa las condiciones físicas que posee el museo:		
- Mobiliario Urbano	0 – 9	NULO
- Pavimentos accesibles	10 – 22	INADECUADO
- Áreas verdes	23 – 35	ADECUADO
- Alumbrado	36 - 48	ÓPTIMO
- Señalética		
- Desniveles accesibles		
- Vigilancia		
<b>Aspecto Espacial</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Escala</b>
Se evalúa las condiciones de los espacios que dispone el museo:		
- Área Administrativa	0 – 3	NULO
- Área de Salas Visuales	4 – 9	INADECUADO
- Área Cultural	10 – 15	ADECUADO
- Área de ajardinamiento	16 - 21	ÓPTIMO
- Área Pública		
- Área de Servicios Generales		
- Área de Investigación		
<b>Aspecto Funcional</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Escala</b>
Se evalúa si la función que brinda el parque cumple con las necesidades de la población, como:		
	0 – 3	NULO
- Función Educativa	4 – 9	INADECUADO
- Función Ambiental	10 – 15	ADECUADO
- Función Recreativa	16 - 21	ÓPTIMO
- Función Interactiva		
- Función Social		
<b>Aspecto de Sostenibilidad</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Escala</b>
Se evalúa la sostenibilidad en el museo:		
	0 – 2	NULO
- Conservación de recursos	3 – 5	INADECUADO
- Mantenimiento	6 – 8	ADECUADO
- Capital Social	9 - 12	ÓPTIMO
- Reducción de desperdicios		

*Nota.* Tabla de elaboración propia.

Tabla 20


Ficha técnica de observación del museo histórico “Casa Basadre”.

FICHA DE OBSERVACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MUSEOS EN TACNA							
UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO		DATOS GENERALES					
		<b>NOMBRE:</b>	<b>AÑO:</b>				
		Casa Basadre	1872				
		<b>TIPO:</b>	Histórico				
		<b>UBICACIÓN:</b>	Av. San Martín N° 212				
		<b>POBLACIÓN DIRIGIDA:</b>	Grupos escolares y familiares				
		<b>ESTADO ACTUAL:</b>	Accesible a la población tacneña				
		<b>AREA:</b>					
		<b>VALORIZACIÓN</b>					
		ITEM	DESCRIPCIÓN	NULO	INADECUADO	ADECUADO	ÓPTIMO
		1. ASPECTO FÍSICO	<b>1.1. MOBILIARIO URBANO</b>				
1.1.1. BASUREROS	0		1	2	3		
1.1.2. BANCAS	0		1	2	3		
1.1.3. QUIOSCOS	0		1	2	3		
1.1.4. CASETAS TELEFÓNICAS	0		1	2	3		
1.1.6. PARADERO ACCESIBLE	0		1	2	3		
1.1.7. SERVICIOS SANITARIOS	0		1	2	3		
1.1.8. JUEGOS INTERACTIVOS ACCESIBLES	0		1	2	3		
<b>1.2. PAVIMENTOS ACCESIBLES</b>	0		1	2	3		
<b>1.2. ÁREAS VERDES</b>							
1.3.1. CUBRE PISOS Y PASTOS	0		1	2	3		
1.3.2. ARBUSTOS	0		1	2	3		
1.3.3. ÁRBOLES DE SOMBRA	0		1	2	3		
1.3.4. FLORES	0		1	2	3		
<b>1.3. ALUMBRADO</b>	0		1	2	3		
<b>1.4. SEÑALÉTICA</b>	0		1	2	3		
<b>1.5. DESNIVELES ACCESIBLES</b>	0	1	2	3			
<b>1.6. VIGILANCIA</b>	0	1	2	3			
<b>TOTAL</b>		<b>15 PUNTOS</b>					
2. ASPECTO ESPACIAL	<b>2.1. ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>2.2. ÁREA DE SALAS VISUALES</b>	0	1	2	3		
	<b>2.3. ÁREA CULTURAL</b>	0	1	2	3		
	<b>2.3. ÁREA DE AJARDINAMIENTO</b>	0	1	2	3		
	<b>2.3. ÁREA PÚBLICA</b>	0	1	2	3		
	<b>2.4. ÁREA DE SERVICIOS GENERALES</b>	0	1	2	3		
<b>2.5. ÁREA DE INVESTIGACIÓN</b>	0	1	2	3			
<b>TOTAL</b>		<b>8 PUNTOS</b>					
3. ASPECTO FUNCIONAL	<b>3.1. FUNCIÓN EDUCATIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>3.2. FUNCIÓN AMBIENTAL</b>	0	1	2	3		
	<b>3.3. FUNCIÓN RECREATIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>3.4. FUNCIÓN INTERACTIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>3.5. FUNCIÓN SOCIAL</b>						
	3.3.1. ACCESIBILIDAD	0	1	2	3		
3.3.2. TRANQUILIDAD	0	1	2	3			
3.3.3. SEGURIDAD	0	1	2	3			
<b>TOTAL</b>		<b>4 PUNTOS</b>					
4. ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD	<b>4.1. CONSERVACIÓN DE RECURSOS</b>	0	1	2	3		
	<b>4.1. MANTENIMIENTO</b>	0	1	2	3		
	<b>4.1. CAPITAL SOCIAL</b>	0	1	2	3		
	<b>4.1. REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS</b>	0	1	2	3		
<b>TOTAL</b>		<b>3 PUNTOS</b>					

Nota. Tabla de elaboración propia.

Tabla 21

Ficha técnica de observación del “Museo Ferroviario”.

FICHA DE OBSERVACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MUSEOS EN TACNA					
UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO		DATOS GENERALES			
		NOMBRE:	AÑO:		
		Museo Ferroviario	1872		
		TIPO:	Histórico		
		UBICACIÓN:	Av. San Martín N° 212		
		POBLACIÓN DIRIGIDA:	Grupos escolares y familiares		
		ESTADO ACTUAL:	Accesible a la población tacneña		
		AREA:			
		VALORIZACIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	NULO	INADECUADO	ADECUADO	ÓPTIMO
1. ASPECTO FÍSICO	<b>1.1. MOBILIARIO URBANO</b>				
	1.1.1. BASUREROS	0	1	2	3
	1.1.2. BANCAS	0	1	2	3
	1.1.3. QUIOSCOS	0	1	2	3
	1.1.4. CASETAS TELEFÓNICAS	0	1	2	3
	1.1.6. PARADERO ACCESIBLE	0	1	2	3
	1.1.7. SERVICIOS SANITARIOS	0	1	2	3
	1.1.8. JUEGOS INTERACTIVOS ACCESIBLES	0	1	2	3
	<b>1.2. PAVIMENTOS ACCESIBLES</b>	0	1	2	3
	<b>1.2. ÁREAS VERDES</b>				
	1.3.1. CUBRE PISOS Y PASTOS	0	1	2	3
	1.3.2. ARBUSTOS	0	1	2	3
	1.3.3. ÁRBOLES DE SOMBRA	0	1	2	3
	1.3.4. FLORES	0	1	2	3
	<b>1.3. ALUMBRADO</b>	0	1	2	3
	<b>1.4. SEÑALÉTICA</b>	0	1	2	3
<b>1.5. DESNIVELES ACCESIBLES</b>	0	1	2	3	
<b>1.6. VIGILANCIA</b>	0	1	2	3	
	<b>TOTAL</b>		<b>10 PUNTOS</b>		
2. ASPECTO ESPACIAL	<b>2.1. ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	0	1	2	3
	<b>2.2. ÁREA DE SALAS VISUALES</b>	0	1	2	3
	<b>2.3. ÁREA CULTURAL</b>	0	1	2	3
	<b>2.3. ÁREA DE AJARDINAMIENTO</b>	0	1	2	3
	<b>2.3. ÁREA PÚBLICA</b>	0	1	2	3
	<b>2.4. ÁREA DE SERVICIOS GENERALES</b>	0	1	2	3
<b>2.5. ÁREA DE INVESTIGACIÓN</b>	0	1	2	3	
	<b>TOTAL</b>		<b>6 PUNTOS</b>		
3. ASPECTO FUNCIONAL	<b>3.1. FUNCIÓN EDUCATIVA</b>	0	1	2	3
	<b>3.2. FUNCIÓN AMBIENTAL</b>	0	1	2	3
	<b>3.3. FUNCIÓN RECREATIVA</b>	0	1	2	3
	<b>3.4. FUNCIÓN INTERACTIVA</b>	0	1	2	3
	<b>3.5. FUNCIÓN SOCIAL</b>				
	3.3.1. ACCESIBILIDAD	0	1	2	3
3.3.2. TRANQUILIDAD	0	1	2	3	
3.3.3. SEGURIDAD	0	1	2	3	
	<b>TOTAL</b>		<b>4 PUNTOS</b>		
4. ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD	<b>4.1. CONSERVACIÓN DE RECURSOS</b>	0	1	2	3
	<b>4.1. MANTENIMIENTO</b>	0	1	2	3
	<b>4.1. CAPITAL SOCIAL</b>	0	1	2	3
	<b>4.1. REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS</b>	0	1	2	3
	<b>TOTAL</b>		<b>4 PUNTOS</b>		

Nota. Tabla de elaboración propia.



Luego del análisis mediante fichas de observación a los tres (03) museos de referencia, se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 23**

*Resultados de la observación de museos en Tacna.*

<b>Museo</b>	<b>Aspecto físico</b>	<b>Aspecto espacial</b>	<b>Aspecto funcional</b>	<b>Aspecto de sostenibilidad</b>
Casa Basadre	15 puntos (inadecuado)	8 puntos (inadecuado)	4 puntos (inadecuado)	3 puntos (inadecuado)
Museo Ferroviario	10 puntos (inadecuado)	6 puntos (inadecuado)	4 puntos (inadecuado)	4 puntos (inadecuado)
Museo Casa Zela	7 puntos (nulo)	5 puntos (inadecuado)	6 puntos (inadecuado)	2 puntos (nulo)

*Nota.* Tabla de elaboración propia.

### **3.3.2. Diagnóstico de la variable dependiente**

La ciudad de Tacna posee museos de carácter histórico en su mayoría conservando aún su tipología tradicional y limitándose a la innovación. “No tocar”, “No hablar”, “No jugar”, son las clásicas normas que se leen en sus letreros ubicados en los alrededores de los espacios de contemplación. Sumado a la infraestructura deficiente provocando un mal servicio a la población tacneña.

Es importante resaltar, que estos problemas se extienden en todas las provincias del territorio nacional, ya que no se ha identificado algún museo interactivo en el registro del Ministerio de Cultura.

### **3.4. Análisis y diagnóstico del ámbito de estudio**

El ámbito de estudio corresponde a la ciudad de Tacna, conformada por su centro urbano y el entorno geográfico inmediato donde se localizan las áreas de expansión urbana. Se utiliza como fuente de información el Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 – 2025.

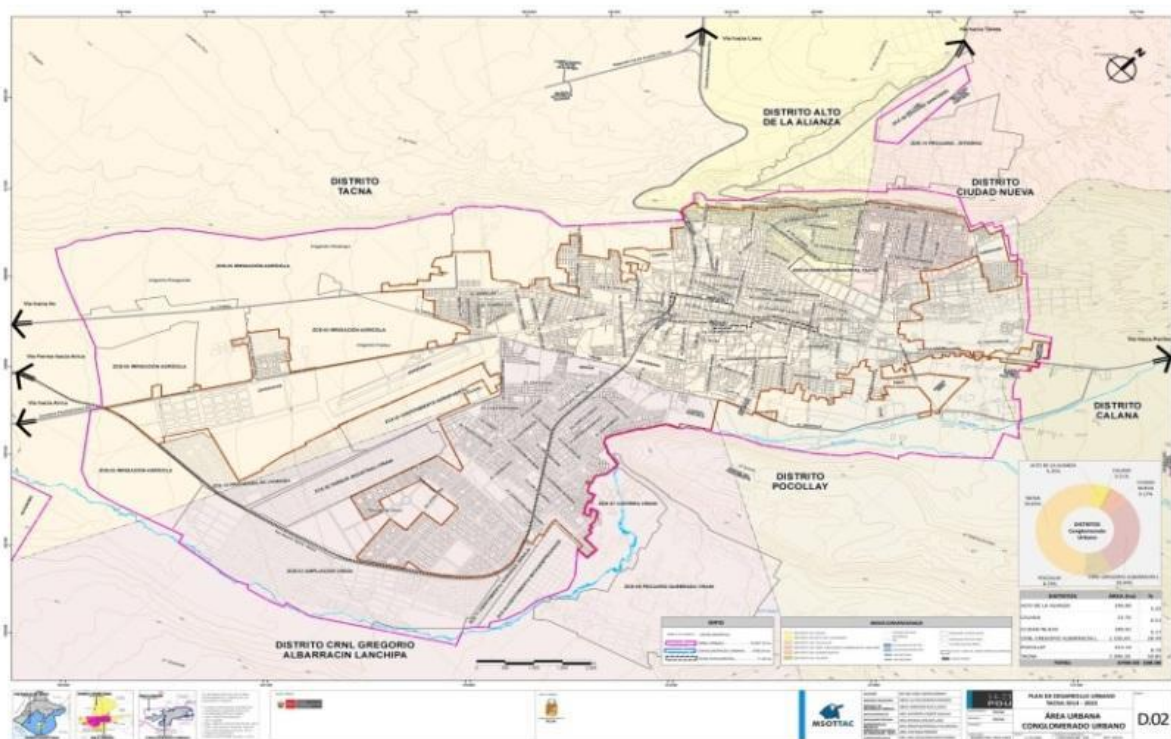
Para el PDU el área urbana está comprendida entre los distritos de Tacna, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Pocollay y Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa considerando su proyección territorial y habitantes, así como también su ámbito de influencia geoeconómica.

Los límites del ámbito de estudio son los siguientes:

- **Por el norte:** Distrito de Pachía / Anexo Calientes
- **Por el sur:** Magollo/Bosque Municipal
- **Por el este:** Cerro Arunta
- **Por el oeste:** Cerro Intiorko

**Figura 13**

*Área urbana de la ciudad de Tacna.*



*Nota.* La figura muestra el espacio de intervención del Plan de Desarrollo Urbano 2015 – 2025.

### 3.4.1. Aspecto sociodemográfico

#### Población

Según el Plan de Desarrollo Urbano 2015 - 2025, el crecimiento demográfico de Tacna entre 1981 y 1993 se originó principalmente por la migración de personas provenientes de la zona alto andina, ya que fueron atraídos por el dinamismo y el aumento de la actividad comercial y minera en la ciudad, entre otras actividades económicas importantes.

De acuerdo con las cifras reportadas en el Censo de Población y Vivienda 2017, se determina una población de 329 332 habitantes con una proyección para el año 2023 de 339 357 habitantes.

**Tabla 24**

*Proyecciones 2013 – 2023.*

Distrito	Tacna		Alto de la Alianza		Ciudad Nueva		Pocollay		Crnl. G. Albarracín		PDU
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano	
2007	94 428	88 358	35 439	34 817	34 231	34 225	17 113	16 193	68 989	68 858	242 451
2013	93 818	87 787	36 906	36 258	38 400	38 394	19 836	18 770	90 789	90 617	271 826
2014	93 717	87 692	37 156	36 504	39 143	39 136	20 331	19 238	95 041	94 860	277 430
2023	92 810	86 844	39 488	38 795	46 509	46 501	25 374	24 009	143 480	143 208	339 357

*Nota.* Datos tomados del equipo técnico PAT – PDU 2014- 2013.

El Distrito de Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa se convierte en el segundo distrito más poblado, después del Distrito de Tacna. Este distrito presenta una mayor densidad poblacional: 367.5 hab/km<sup>2</sup>, cifra que está relacionada con el proceso de evolución de la población, la tasa de fecundidad, y la migración interna.

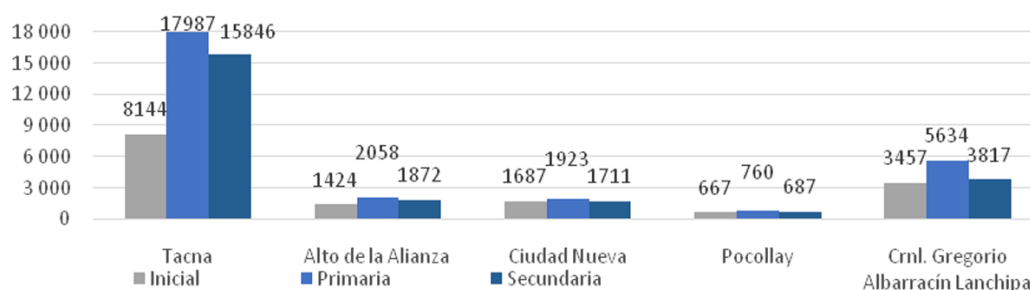
La ciudad de Tacna posee una distribución poblacional relativamente equitativa, registrándose 119 055 hombres y 123 396 mujeres que representan el 49 % y el 51 % respectivamente. Es importante resaltar que el mayor rango poblacional se encuentra en las edades comprendidas entre los 15 y 65 años de edad las que son consideradas económicamente productivas.

## Educación

**Población Escolar.** Según PDU, la ciudad de Tacna de acuerdo al censo del año 2017 tiene una población potencialmente estudiantil de 69 391 habitantes (5 – 19 años). El distrito de Tacna posee la mayor cantidad de estudiantes matriculados siendo 41 977 personas.

**Figura 14**

*Número de alumnos matriculados según distritos.*



*Nota.* Datos tomados del Ministerio de Educación ESCALE (2013).

**Docentes.** Según el padrón de instituciones educativas realizado en el año 2013, señala que son un total de 4 904 docentes (públicos y privados) que laboran en el sector urbano para la provincia de Tacna representando el 95% del total.

**Tabla 25**

*Número de docentes.*

ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO	TOTAL	GESTIÓN		ÁREA	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	4 904	3 202	1 702	4 682	222
Básica Regular	4 258	2 852	1 406	4 057	201
Inicial 1/	758	453	305	723	35
Primaria	1 589	1 061	528	1 505	84
Secundaria	1 911	1 338	573	1 829	82

*Nota.* Datos tomados del Ministerio de Educación ESCALE (2013).

**Educación superior no universitaria.** Según el censo escolar 2010, la ciudad de Tacna tiene 3 708 alumnos matriculados en nivel superior tecnológico, atendidos por 235

docentes y 58 administrativos. Están distribuidos en 9 instituciones educativas, de los cuales 8 se ubican en el distrito de Tacna y 1 en el distrito de Alto de la Alianza.

**Tabla 26**

*Nivel superior tecnológico.*

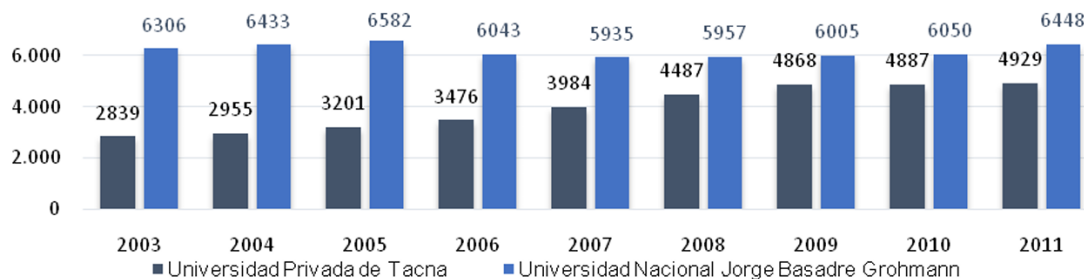
N°	DISTRITO	II.EE	MATRÍCULA	SECCIONES	DOCENTES	ADMINIST.
1	Alto de la Alianza	1	895	37	82	21
2	Tacna	8	2 813	120	153	37
Total UGEL Tacna		9	3 708	157	235	58

*Nota.* Datos tomados del Ministerio de Educación ESCALE (2013).

**Educación superior universitaria.** Tacna cuenta con 02 universidades establecidos en la ciudad y 08 universidades con carreras a distancia.

**Figura 15**

*Población universitaria.*



*Nota.* Datos tomados del Ministerio de Educación ESCALE (2013).

**Salud.** El MINSA posee la mayor cobertura de servicios de salud, el 80% del total de los establecimientos distribuidos en hospital, centros de salud y puestos de salud, atiende a la población predominantemente pobre que no cuenta con seguro social de salud, mientras Es Salud atiende a los trabajadores del sector formal y a sus familias.

**Tabla 27**

*Oferta sectorial por tipo de establecimiento de salud.*

<b>Oferta sectorial por tipo de EESS</b>	<b>Hospital / clínica</b>	<b>Centro de Salud / Consult.</b>	<b>Puesto de Salud / Consult.</b>	<b>Servicios médicos de apoyo</b>	<b>Total</b>
Ministerio de Salud	1	17	54	0	72
Es Salud	1	3	3	0	7
Policía Nacional del Perú	1	0	0	0	1
Ejército del Perú	0	1	10	0	11
Privados	3	21	260	89	373
Gobierno local	0	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>43</b>	<b>327</b>	<b>89</b>	<b>465</b>

*Nota.* Datos tomados de la Dirección Ejecutiva de Salud (2010).

### **Diagnóstico:**

Los distritos que poseen mayor cantidad de habitantes en proyección al año 2023, son Tacna (92 810 habitantes), y Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa (143 480 habitantes).

La población al estar altamente concentrada en la ciudad de Tacna en un 91%, tiene acceso a una mayor cobertura de salud y educación, así como también a los servicios básicos.

### **3.4.2. Aspecto económico productivo**

Tacna posee un elevado potencial desarrollo económico productivo durante los último 10 años, donde se ha registrado un crecimiento anual de 4.7 %. Este resultado responde a las siguientes razones:

- Posee una inmensa riqueza natural, ya que es la primera región olivarera del Perú. Posee 18 000 hectáreas de cultivos en algunos casos permanentes y otros transitorios y que se sitúan en los Valles de Caplina, Sama y Locumba, donde destaca la Irrigación La Yarada – Los Palos, con 6500 hectáreas de cultivo: olivo, paprika, cebolla, zapallo, melon y sanda.

- Una gran parte de la producción es destinada al mercado doméstico como también la exportación al mercado internacional donde se realiza envíos de aceitunas en conservas a Brasil, Venezuela, EEU, Chile y aceite de oliva a Ecuador.
- Su ubicación geográfica y fronteriza con Chile y Bolivia y al estar cerca del mercado argentino, le permite a Tacna un mejor desarrollo comercial sur.
- El comercio y los servicios de la población emprendedora representan el 38% de la producción económica de la región, dentro de este porcentaje se encuentran empresas vinculadas con la edición e impresión, al igual que empresas de producto metálicos, pero en especial aquellas que se ubican en el rubro de alimentos y bebidas, seguido por el muebles y prendas de vestir.
- En el sector de servicios, se encuentra el turismo que se erige como una actividad que genera diversos servicios propiciando un eslabonamiento de actividades conexas, pues demanda bienes y servicios conexos como alimentos, transportes y construcción de infraestructura, entre otros, contribuyendo de manera directa e indirecta a la creación de empleos e ingresos. Destaca el turismo médico, recreativo y culinario.

**Tabla 28***Crecimiento Sectorial de Tacna.*

	TACNA					NACIONAL
	2002-04	2005-07	2008-10	2011	2002-11	2002-11
Pesca	30,3	-67,6	-44,3	111,0	-30,2	5,0
Minería	11,0	-4,2	-5,3	8,2	-0,6	4,3
Manufactura	2,4	10,2	6,3	5,1	6,1	6,3
Construcción	1,7	15,9	3,3	3,6	6,5	9,8
Comercio	3,1	6,6	6,5	7,7	5,6	7,0
Transportes y Comunicaciones	5,0	9,5	6,0	6,3	6,8	7,9
Otros Servicios	4,5	6,0	7,0	5,4	5,8	6,3
Valor Agregado Bruto Tacna	5,5	4,7	4,1	4,1	4,7	
Valor Agregado Bruto Perú	4,6	7,9	6,3	6,8		6,3

*Nota.* Datos tomados del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2017).

Tacna desde la década del 80 se le considerada como una de las ciudades con la tasa más alta de informalidad, propiciado por el comercio de productos de contrabando.

En el año 2012 el sector informal representa el 68.4 % de la PEA, mientras el sector formal con un 31.2%.

### **Diagnóstico:**

Los sectores económicos que generan más divisas en la ciudad de Tacna son el comercio y el turismo, generando más oportunidades de empleo, pero a la misma vez, al incrementarse la cantidad de personas genera problemas como tráfico vial e inseguridad ciudadana y desorden en su composición urbana.

Al ser Tacna una de las ciudades con más informalidad en el Perú, provoca un desbalance en la generación de impuestos gubernamentales, por consecuencia limita la promoción, elaboración y construcción de proyectos de inversión pública de gran envergadura.

### **3.4.3. Aspecto físico espacial**

La estructura urbana de Tacna está dada en base a la Avenida Bolognesi como eje principal y estructurados, y el anillo vial (Av. Jorge Basadre) como eje de conexión a los sectores de la ciudad.

La zona monumental tiene como elementos estructurados y de mayor preponderancia a la Avenida San Martín, la cual se prolonga longitudinalmente por toda la zona céntrica.

Nuestra ciudad presenta una notoria variedad con respecto al uso del suelo, actualmente no cuenta con el debido control requerido para que exista un equilibrio y la sostenibilidad necesaria para su desarrollo. El conglomerado urbano está conformado por el 28.51% en uso residencial, 15.33% suelo vacante y 8.14% en uso agrícola entre terrenos de descanso y en producción.

En la tipología urbana de Tacna, existe una gran parte de edificaciones de uso comercial, ya sea en edificios de valor histórico o moderno. Gran parte de las edificaciones varía entre 1 a 2 niveles de altura.

A nivel urbano vial, las principales calles de Tacna miden 49.20 metros a 21 metros de sección vial, que permiten el flujo y estacionamiento adecuado de transporte vehicular, además del espacio necesario para el tránsito peatonal. Mientras las vías locales miden entre 12.80 metros a 11 metros de sección vial, lo adecuado para disponer circulación de transporte vehicular en doble sentido de acuerdo a la categoría que corresponda cada vía.

El transporte público en la ciudad de Tacna está organizado en 34 rutas de transporte generando una gran congestión de las vías principales de la ciudad. Por otro lado, existe un sistema de paraderos dentro del área urbana, los mismos que resultan insuficientes por su mal mantenimiento y ubicación.

En cuanto a los servicios básicos, el 71.07% de la población cuenta con suministro de agua potable, el 59.17% cuenta con desagüe y la energía eléctrica tiene una cobertura del 78.33% producido por las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas.

#### **Diagnóstico:**

La ciudad de Tacna se encuentra claramente afectada y deteriorada socialmente por el déficit que origina la falta de algunos servicios básicos (agua, desagüe, electricidad y limpieza pública) en la Ciudad, el casco Urbano y la Periferia.

Las condiciones de recursos económicos son favorables ya que cuentan con el apoyo de diversas empresas privadas para el mejoramiento de los servicios básicos brindados en Tacna.

El sistema vial, para brindar un buen servicio deberán representar del 45% al 55% del área de toda la ciudad, el área urbana actual representa aproximadamente el 35%.

#### **3.4.4. Aspecto físico biótico**

Según el Plan de Desarrollo Urbano 2015 – 2025, la ciudad de Tacna presenta unidades morfológicas de la provincia fisiográfica de Costa, constituida por colinas, cerros, pampas, una amplia llanura aluvial y una moderada vegetación. Geológicamente se encuentra en la repisa continental formada por rellenos aluviales, derrames lávicos, acumulaciones

piroclásticas y cenizas volcánicas como también de materiales fluviales (bloques, cantos, gravas y arenas) de buenas propiedades geotécnicas para las construcciones. Presenta un relieve plano o ligeramente ondulado. Su altitud varía desde los 0.0 a 800 m.s.n.m.

La ubicación de la ciudad de Tacna es en la zona climática subtropical, que se caracteriza por un clima templado cálido, con temperaturas regulares que se producen entre el día y la noche, en los meses de invierno las lluvias son insignificantes e irregulares además de presentar alta nubosidad que se observa entre los meses de julio – septiembre (invierno).

Las temperaturas medias alcanzan la máxima de 27.2 °C en verano (febrero) y la mínima de 9.5 °C en invierno (julio).

La cobertura vegetal representativa de la ciudad de Tacna es el Herbazal – Tillandsial que se distribuye en una franja costera que pertenece a los distritos de Alto de la Alianza, Calana, Pocollay y Tacna.

#### **Diagnóstico:**

La ciudad de Tacna posee un clima favorable propio de una zona árida, sus características más resaltantes son las escasas precipitaciones y su humedad relativa durante todo el año. Esto permite el desarrollo de actividades comerciales como la agricultura debido a las buenas propiedades de su composición geológica.

#### **3.4.5. Aspectos de peligros y vulnerabilidad**

##### **Peligros de origen antrópico:**

**Contaminación Acústica.** Las zonas con más saturación acústica en la ciudad de Tacna son: Avenida Bolognesi, avenida Patricio Meléndez, mercado “Santa Rosa”, mercado “Central”, mercado “Dos de Mayo”.

**Contaminación por gases tóxicos, material particulado y otros.** Según lo refiere el estudio de inventario de emisiones elaborado por la Municipalidad Provincial de Tacna el año

2009, señala que las fuentes de contaminación poseen un origen antropogénico, es decir son causadas por las actividades humanas como ser:

- Vehículos motorizados
- Fuentes fijas puntuales como ladrilleras, empresas pesqueras, botadero municipal, quema de biomasa en campos agrícolas, etc.
- Fuentes fijas aéreas, como estaciones de servicio, pollerías, restaurante.

**Peligros y riesgos naturales:**

**Zona de riesgo muy alto.** La zona de riesgo muy alto, comprende las siguientes asociaciones de vivienda: Los Sauces II, El Sauzal, Rinconada Baja II etapa, Morro II etapa, Bella unión, Valientes de Tacna, 1º de Marzo, Rinconada Baja I etapa, Villa las Rocas, y Puentequito. Siendo los peligros asociados al sector los siguientes:

- Deslizamiento de tierras: La ladera del cerro Arunta está expuesto al deslizamiento de tierra, ocasionado por diversos factores como: erosión del terreno, filtraciones de agua y/o movimientos sísmicos.
- Huaycos: Las viviendas ubicadas próximas al cerro Arunta y al Río Seco, presentan riesgo muy alto a causa de las fuertes precipitaciones fluviales provocando el desborde del Río Seco.
- Inundaciones: La existencia del Río Seco, generaría un posible desborde lateral del agua de su cauce, cubriendo temporalmente los terrenos aledaños al río.
- Erosión fluvial: La existencia del río y su cercanía con las viviendas, hace posible el riesgo de una erosión fluvial, ya que se origina por el desgaste que produce las fuerzas hidráulicas del río en sus márgenes y en el fondo de su cauce.

**Zona de riesgo alto.** La zona de riesgo alto comprende las siguientes asociaciones de viviendas: Asociación de Vivienda los Sauces I, asociación de Vivienda el Morro I, asociación de Vivienda Villa las Rocas, asociación de vivienda 1º de Marzo y programa de vivienda

regional Sector Arunta. Estas asociaciones serían afectadas ante la ocurrencia de los siguientes peligros identificados:

- Contaminación Ambiental: Debido a la propagación de polvo.
- Huaycos o Inundaciones: Debido al incremento del caudal del Río Seco generando el colapso de los muros de contención y dificultad para la accesibilidad.

**Zona de riesgo medio.** Las asociaciones comprendidas dentro de la zona de riesgo medio, se verían afectadas en menos incidencia respecto a las asociaciones analizadas debido a la presencia de peligros identificados como:

- Peligro por deslizamientos: Se pueden generar estos deslizamientos por la cercanía al cerro Arunta, lo que propiciaría deslizamientos de la tierra generando gran cantidad de polvo en el ambiente.
- Peligro por huaycos e inundaciones: Debido al incremento del caudal del río.

#### **Diagnóstico:**

La ciudad de Tacna enfrenta vulnerabilidad ante desastres naturales debido a la falta de programas preventivos. Además, sufre de un deficiente manejo de residuos sólidos, lo que ha generado un aumento en la contaminación del aire y la presencia de desechos en el cauce del río. Es urgente implementar soluciones para prevenir desastres y mejorar la gestión de residuos en la ciudad.

### **3.5. Elección del terreno**

Se elaboraron fichas de observación para la elección del terreno. Las cuales contienen las características más importantes de las tres propuestas de terreno dentro del ámbito de estudio.

Las características que se evaluaron fueron:

- Ubicación
- Zonificación – Uso de Suelos

- Área y Perímetro
- Secciones Viales
- Aspecto Urbano
- Aspecto Físico
- Aspecto Técnico
- Aspecto Ambiental

Así mismo, se tomaron en cuenta los resultados de las fichas de observación referente a la ubicación preferida para el proyecto, mediante el método de factores ponderados, donde se realizó una evaluación comparativa de cada terreno asignándole un puntaje por cada aspecto.

Tabla 29

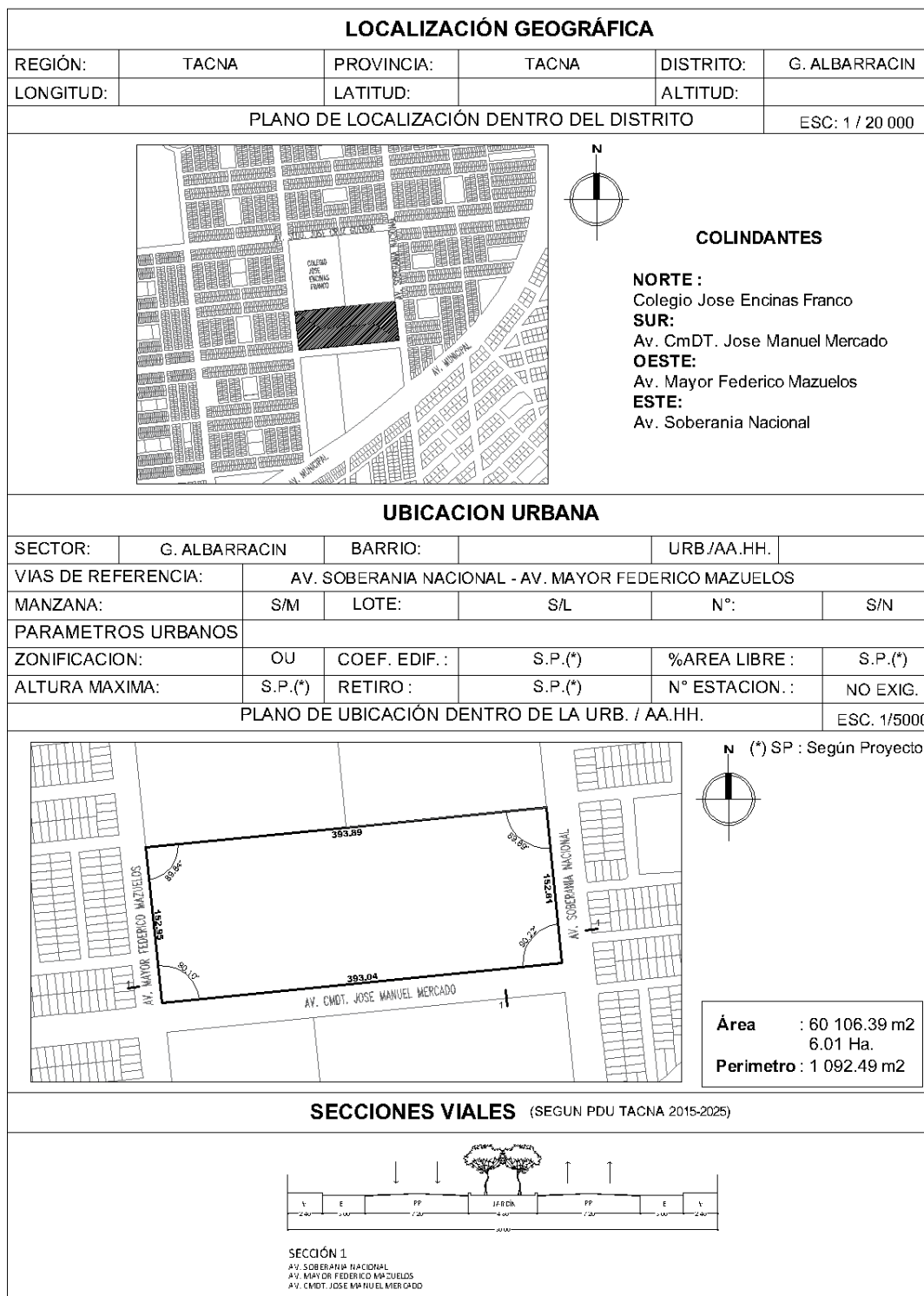
Tabla de valoración comparativa de terrenos candidatos.

Alternativa	Croquis e Imagen	
<p><b>ALTERNATIVA DE TERRENO 01</b></p> <p>Se encuentra ubicado en el cruce de la Av. Soberanía Nacional y la Av. Cmdt. José Manuel Mercado.</p>	 <p>Croquis de Alternativa 01 Fuente : Google Earth Pro</p>	 <p>Imagen de Alternativa 01 Fuente : Google Earth Pro</p>
<p><b>ALTERNATIVA DE TERRENO 02</b></p> <p>Se encuentra ubicado en el cruce de la Av. Augusto B. Leguía y la Av. Gregorio Albarracín.</p>	 <p>Croquis de Alternativa 02 Fuente : Google Earth Pro</p>	 <p>Imagen de Alternativa 02 Fuente : Google Earth Pro</p>
<p><b>ALTERNATIVA DE TERRENO 03</b></p> <p>Se encuentra ubicado en el cruce de la Av. Industrial y las Ca. Hipólito Unanue – Ca. Arias y Aragüéz</p>	 <p>Croquis de Alternativa 03 Fuente : Google Earth Pro</p>	 <p>Imagen de Alternativa 03 Fuente : Google Earth Pro</p>

Nota. Elaboración Propia

Tabla 30

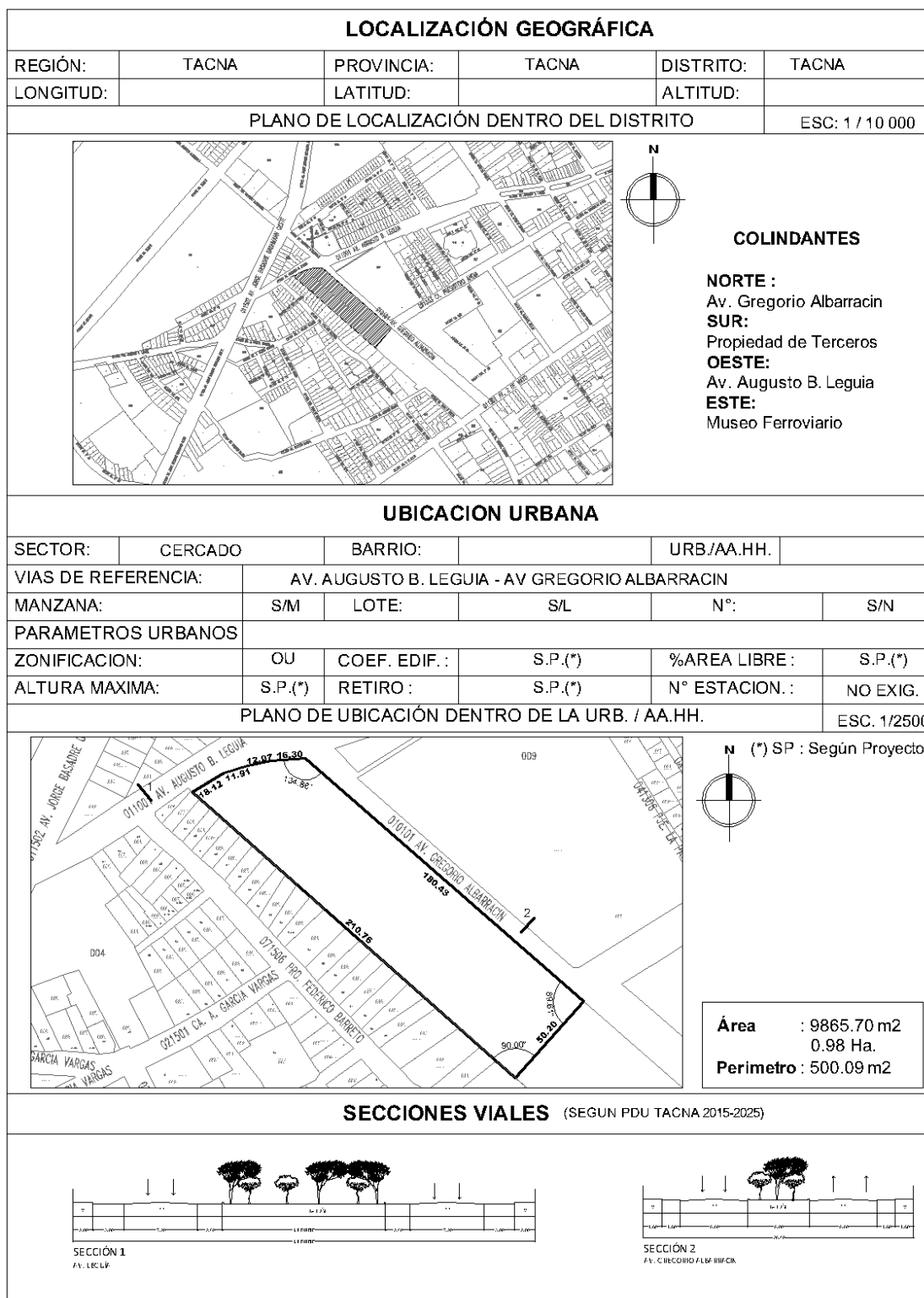
Ficha de observación – Terreno 01.



Nota. Elaboración Propia

**Tabla 31**

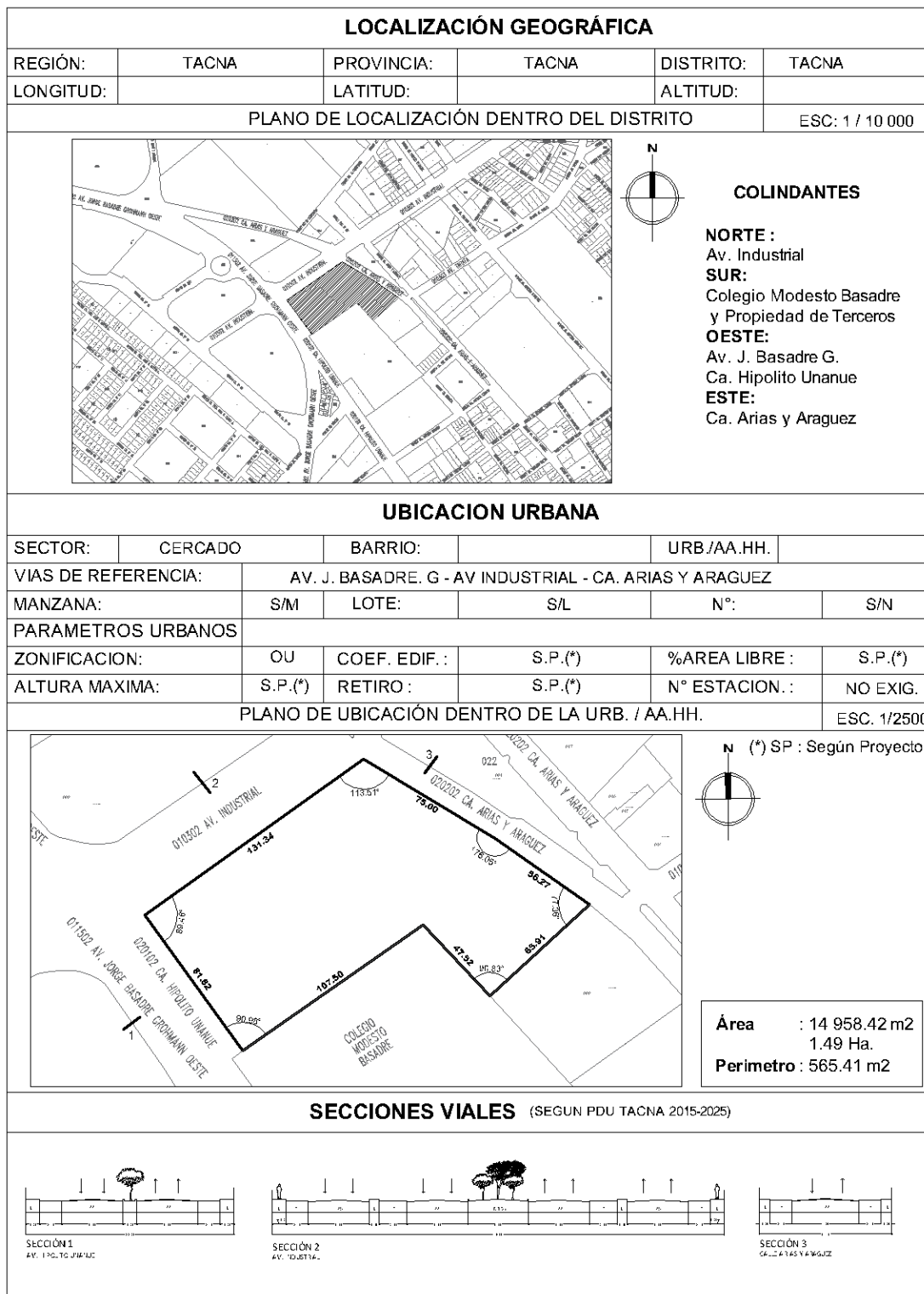
*Ficha de observación – Terreno 02.*



*Nota. Elaboración Propia.*

**Tabla 32**

Ficha de observación – Terreno 03.



Nota. Elaboración Propia

### 3.5.1. Evaluación de las alternativas

**Tabla 33**

*Tabla de evaluación de alternativas mediante factores ponderados.*

Variables		Terrenos Candidatos		
GENERAL	ESPECIFICO	TERRENO 01	TERRENO 02	TERRENO 03
<b>Aspecto Urbano</b>	Contexto cultural	2	3	2
	Localización urbana	3	3	3
	Dinámica de entorno	3	2	2
	Aceccibilidad vehicular	3	3	3
	Accesibilidad peatonal	3	3	3
	Transporte público	3	3	3
	Compatibilidad de usos	3	3	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>
<b>Aspecto Físico</b>	Area disponible	3	2	2
	Amplitud del predio	3	2	2
	Caract. Geométricas	3	3	2
	Nivel de vegetación	2	2	2
	Límites del terreno	3	2	2
	Hito urbano cercano	3	3	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>13</b>
<b>Aspecto Técnico</b>	Infraestructura básica	3	3	3
	Normativas	3	3	3
	Nivel freático	3	2	2
	Pendiente	3	3	2
	Disponibilidad legal	3	3	3
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>
<b>Aspecto Ambiental</b>	Temperatura	3	3	3
	Asoleamiento	3	3	3
	Humedad	3	3	3
	Vientos predominantes	3	2	3
	Precipitación pluvial	2	2	2
	Nivel de ruido	3	2	2
	Vistas del sector	2	2	2
<b>SUB TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>65</b>	<b>63</b>	

*Nota.* Referencia: 1 = Deficiente 2=Regular 3=Óptimo

Se puede concluir que el terreno número 01 presenta la mayor puntuación ya que cumple con los requerimientos establecidos de manera óptima. Por lo tanto, es la opción a considerar para el desarrollo de la propuesta.

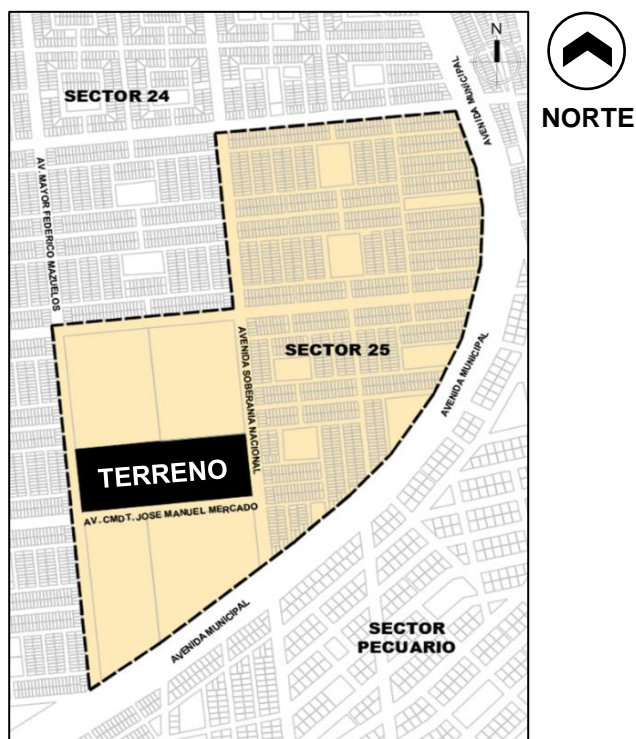
### 3.6. Análisis y diagnóstico del lugar en donde se desarrollará el proyecto arquitectónico

#### 3.6.1. Aspecto físico espacial

**3.6.1.1. Ubicación y localización.** El terreno se ubica en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa de la provincia de Tacna, específicamente en el Sector de Viñani, en el cruce de la avenida Mayor Federico Mazuelos, la Av. Comandante José Manuel Mercado y la Av. Soberanía Nacional.

#### Figura 16

*Sector 25 del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.*



*Nota.* Con base de datos del Plan Urbano Distrital de Gregorio Albarracín Lanchipa (2021).

La ubicación del proyecto arquitectónico Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología en el Sector Viñani del distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa de la provincia de Tacna, tiene un área de 60 106,39 m<sup>2</sup> y perímetro de 1092,49 ml.

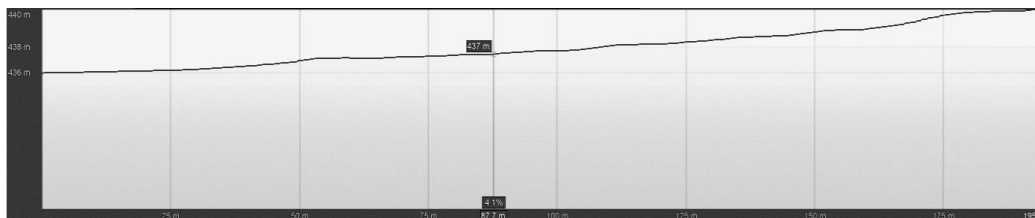
**Limites:**

- **Por el Norte:** colinda con el colegio José Encinas Franco en línea recta de un tramo de 393.89 ml.
- **Por el Sur:** colinda con la Av. Cmdt. José Manuel Mercado en línea recta de un tramo de 393.04 ml.
- **Por el Oeste:** colinda con la Av. Mayor Federico Mazuelos en línea recta de un tramo de 152.95 ml.
- **Por el Este:** colinda con la Av. Soberanía Nacional en línea recta de un tramo de 152.81 ml.

**3.6.1.2. Topografía.** Mediante softwares como Google Earth y Global Mapper, se logró identificar que el terreno presenta una pendiente ascendente positiva de sur a norte de 1,95 %, de oeste a este de 0,93% con una altura de 2.00 m y 1m respectivamente entre la cota menor y mayor del terreno. (Ver figura 17).

**Figura 17**

*Corte topográfico mediante Google Earth.*



*Nota.* Imagen lograda con software Google Earth. Fuente: Elaboración propia.

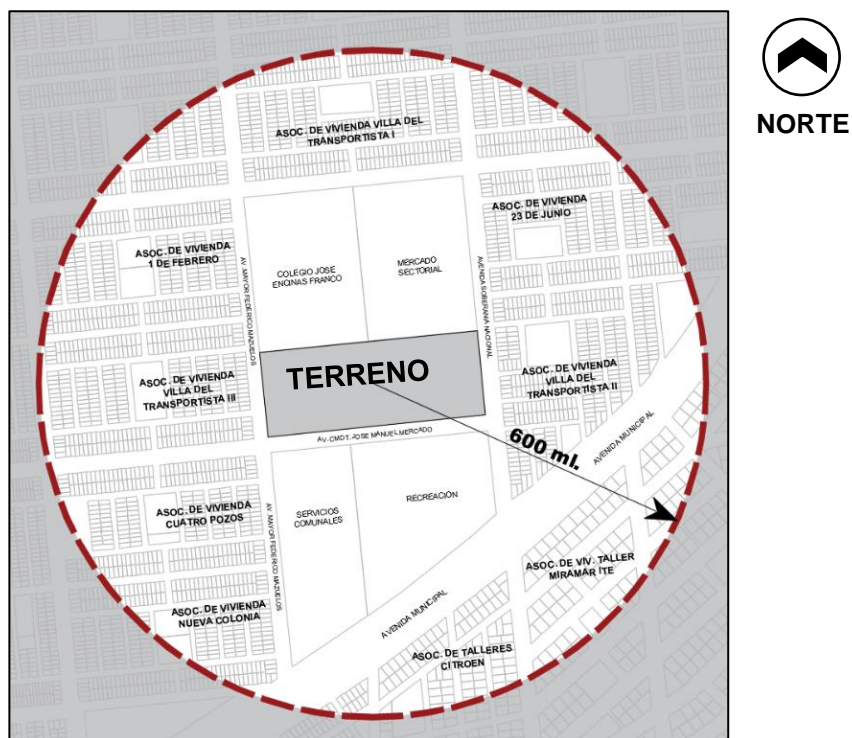
**3.6.1.3. Estructura urbana.** La estructura urbana está determinada en relación al terreno de estudio, se considera un radio de análisis de 600 ml (ver figura 18). Dentro del área de análisis se encuentran 9 asociaciones, los cuales son:

- Asociación de Vivienda Villa del Transportista I
- Asociación de Vivienda Villa del Transportista II

- Asociación de Vivienda Villa del Transportista III
- Asociación de Vivienda 23 de Junio
- Asociación de 1ro de Febrero
- Asociación de Vivienda Cuatro Pozos
- Asociación de Vivienda Nueva Colonia
- Asociación de Talleres CITROEN
- Asociación de Vivienda Taller Miramar Ite

**Figura 18**

*Radio de influencia.*



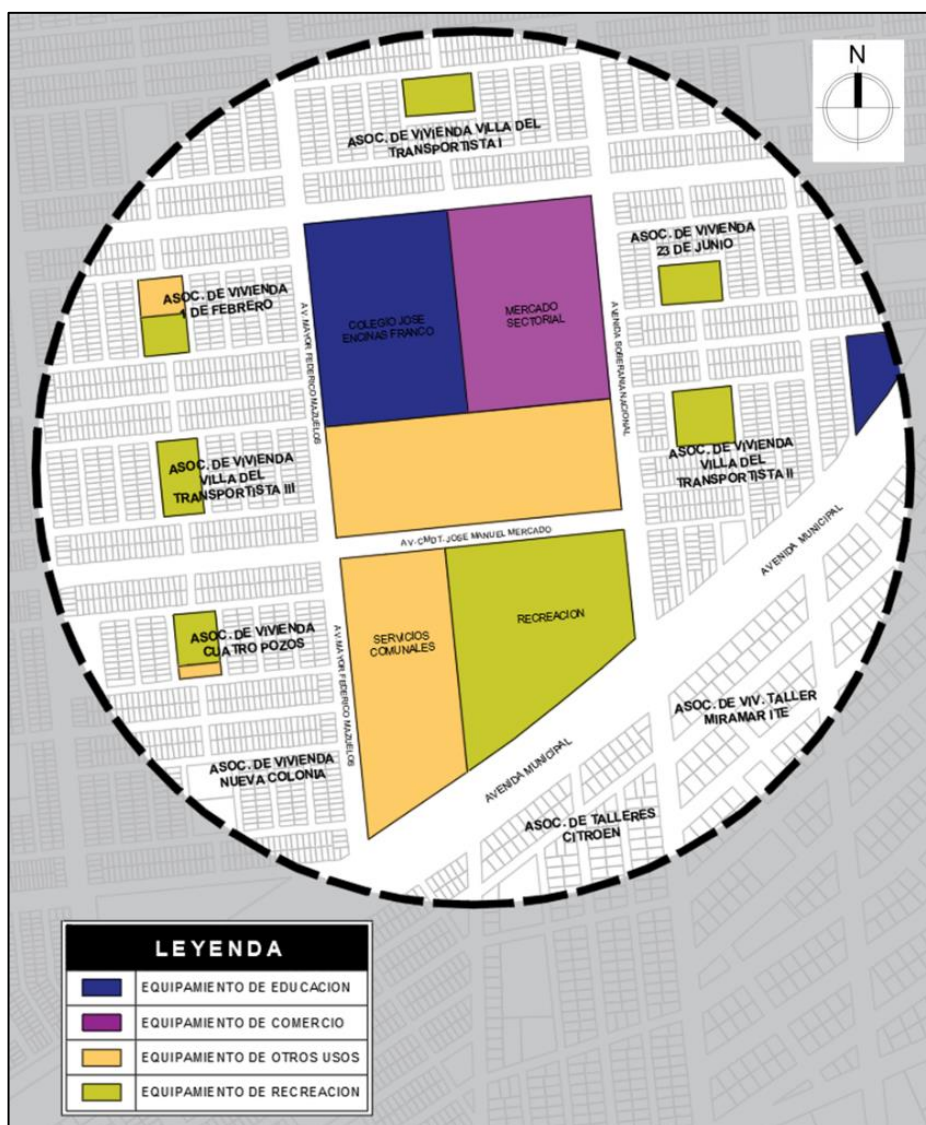
*Nota.* Elaboración propia con base de datos del Plan Urbano Distrital de Gregorio Albarracín Lanchipa (2021).

### Equipamiento Urbano:

En el área de estudio, según el Plan Urbano de Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa 2018-2021, existen equipamientos urbanos destinados a la educación, recreación y comercio, lo cual se puede apreciar en la figura 19.

**Figura 19**

*Equipamiento urbano.*



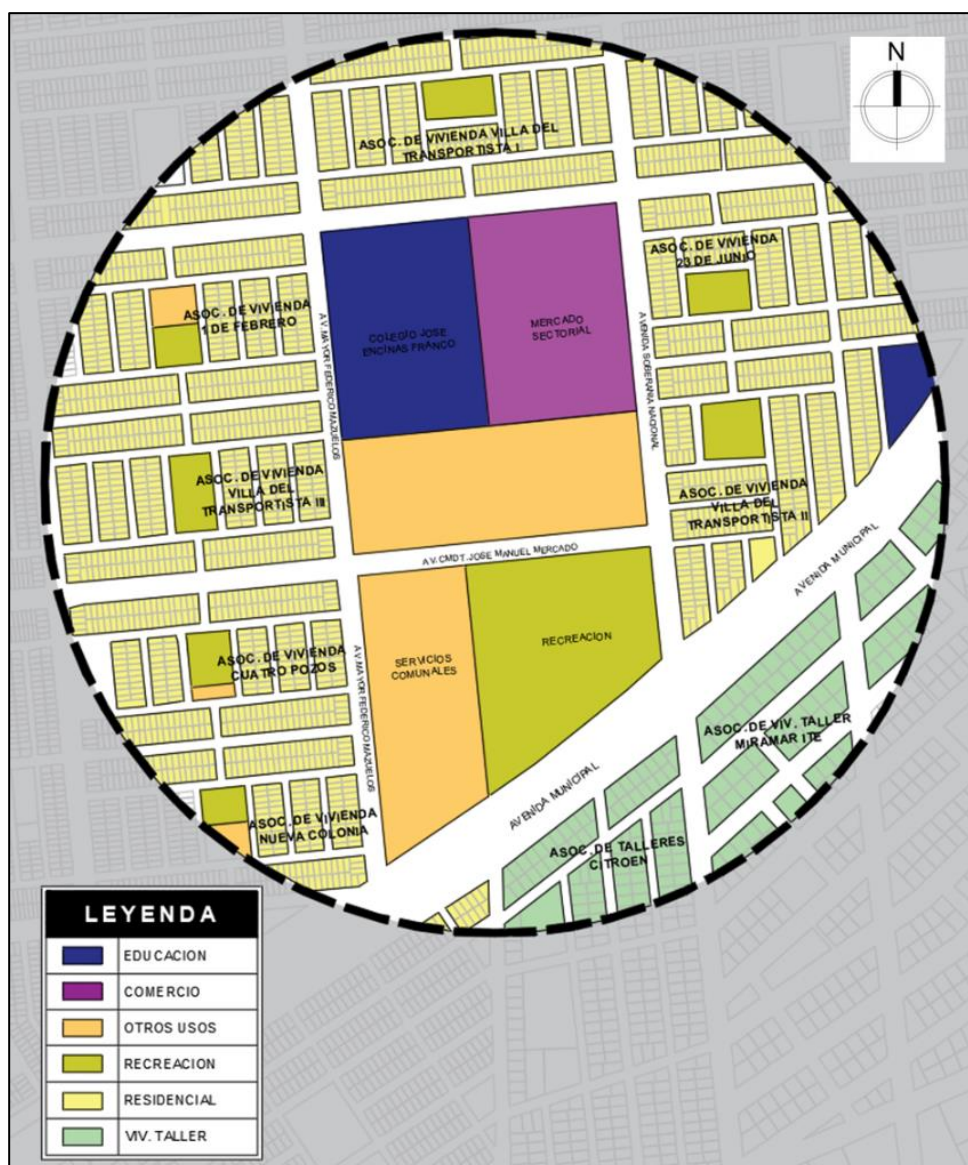
*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

### Uso de Suelo:

En el área de análisis, el uso de suelo predominante es residencial (90 %), seguido de recreación pública (4 %), servicios otros usos (4 %), comercio (1 %) y vivienda taller (1%). (Ver figura 20).

**Figura 20**

*Usos de suelo.*



*Nota:* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

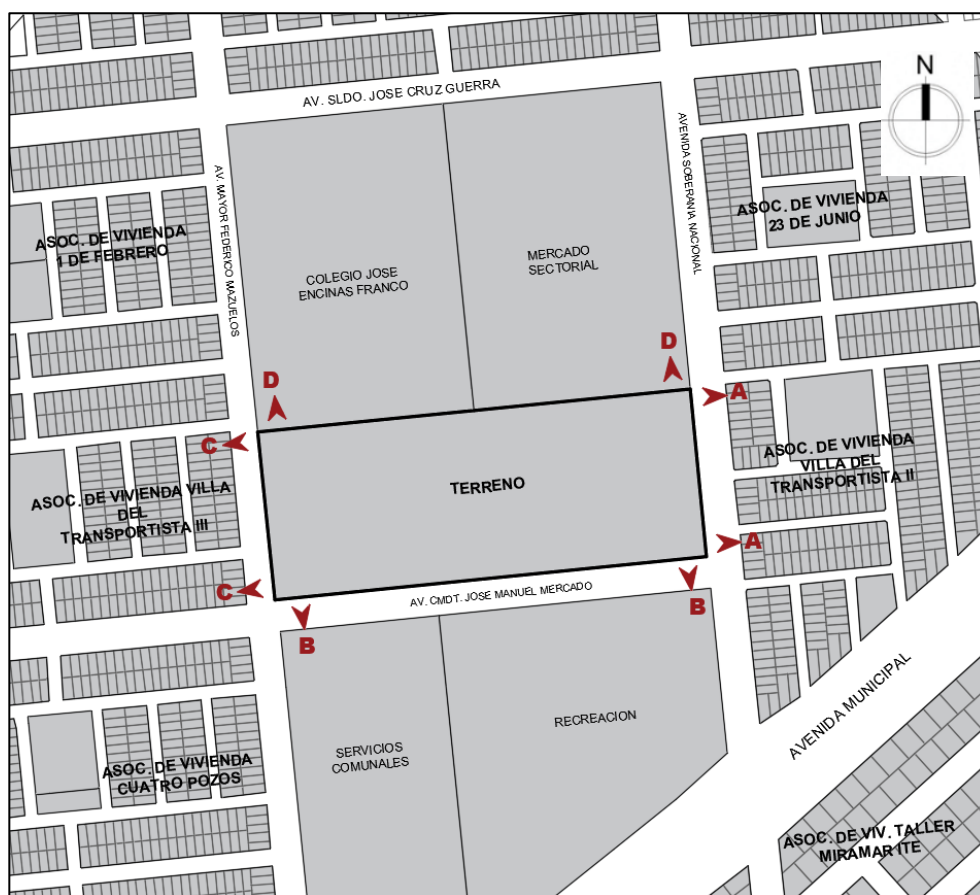
### 3.6.1.4. Expediente urbano

#### Perfil Urbano:

El perfil urbano está constituido por equipamiento residencial de 1 y 2 niveles; equipamiento recreativo como los parques; equipamientos públicos complementarios como la I.E. José Encinas Franco (2 niveles) y comercio sectorial (1 nivel); y equipamiento de otros usos como el local multiusos. (Ver figura 21- 26).

#### Figura 21

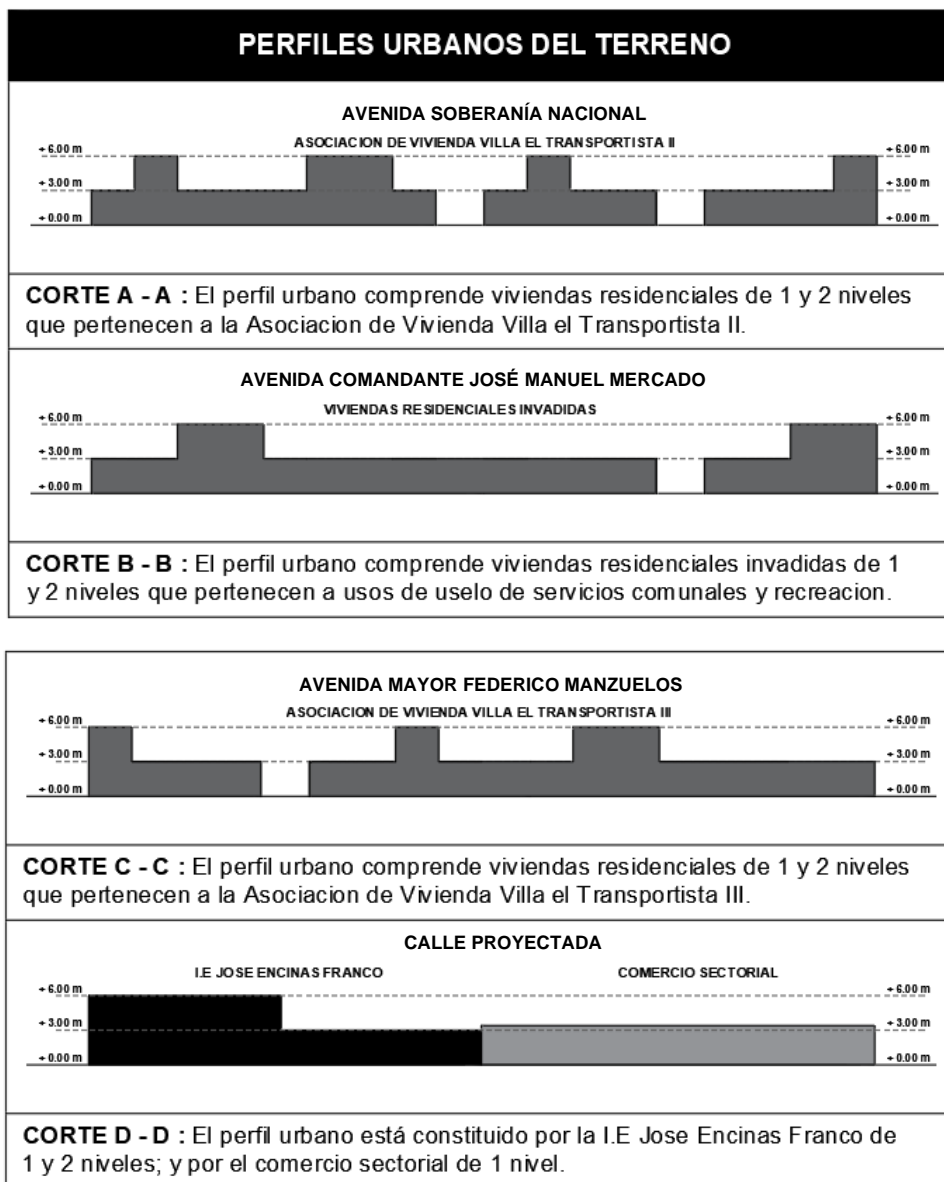
*Planta de los perfiles urbanos del terreno.*



*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

Figura 22

Perfiles urbanos del terreno.



Nota. Elaboración propia en base a visita a campo.

**Figura 23**

*Perfil urbano de la Avenida Soberanía Nacional.*

**Figura 24**

*Perfil urbano de la Avenida Comandante José Manuel Mercado.*

**Figura 25**

*Perfil urbano de la Avenida Mayor Federico Manzuolos.*

**Figura 26**

*Perfil urbano de Calle Proyectada.*



*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 03/07/2023. (figuras 23 – 26). Elaboración propia.

### Altura de edificación

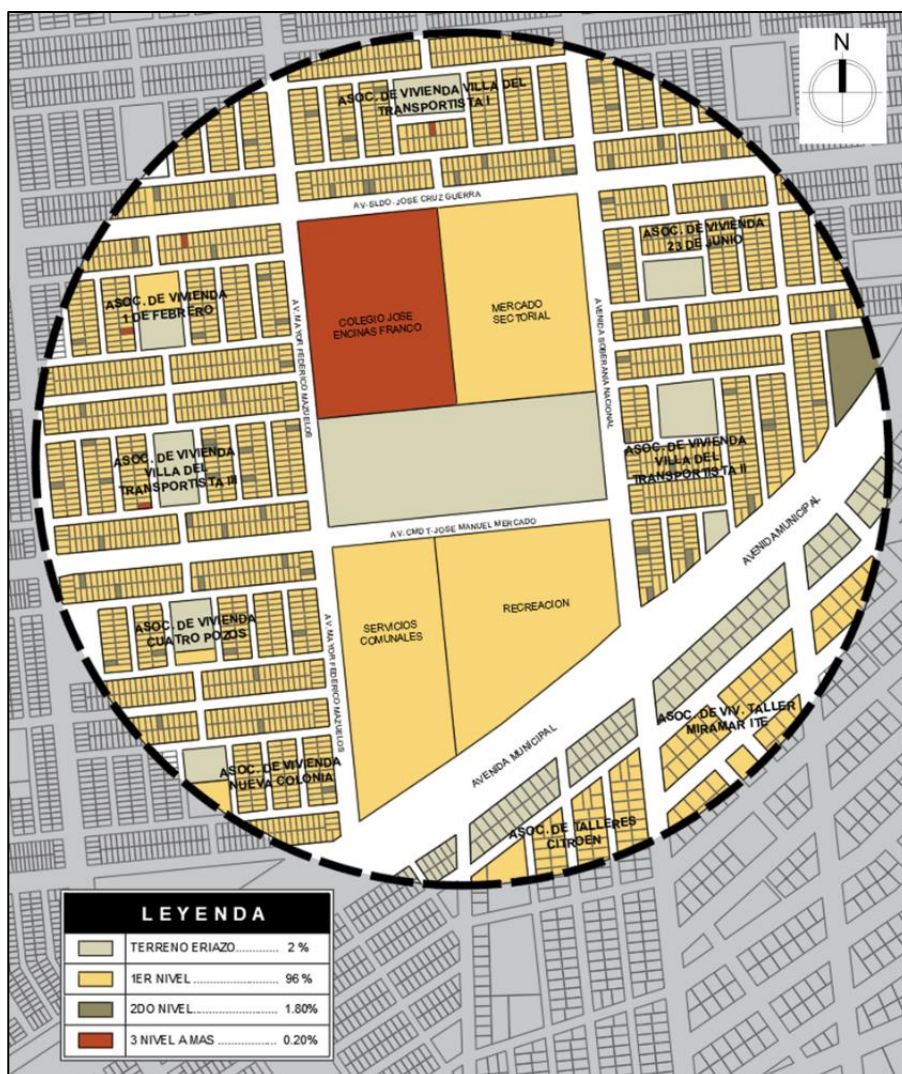
La altura de edificación predominante es de 1 nivel seguido de 2 niveles, con predominancia de uso de suelo residencial.

Las edificaciones de 2 niveles corresponden a edificaciones unifamiliares y otros usos.

(Ver figura 27).

### Figura 27

Altura de edificación.



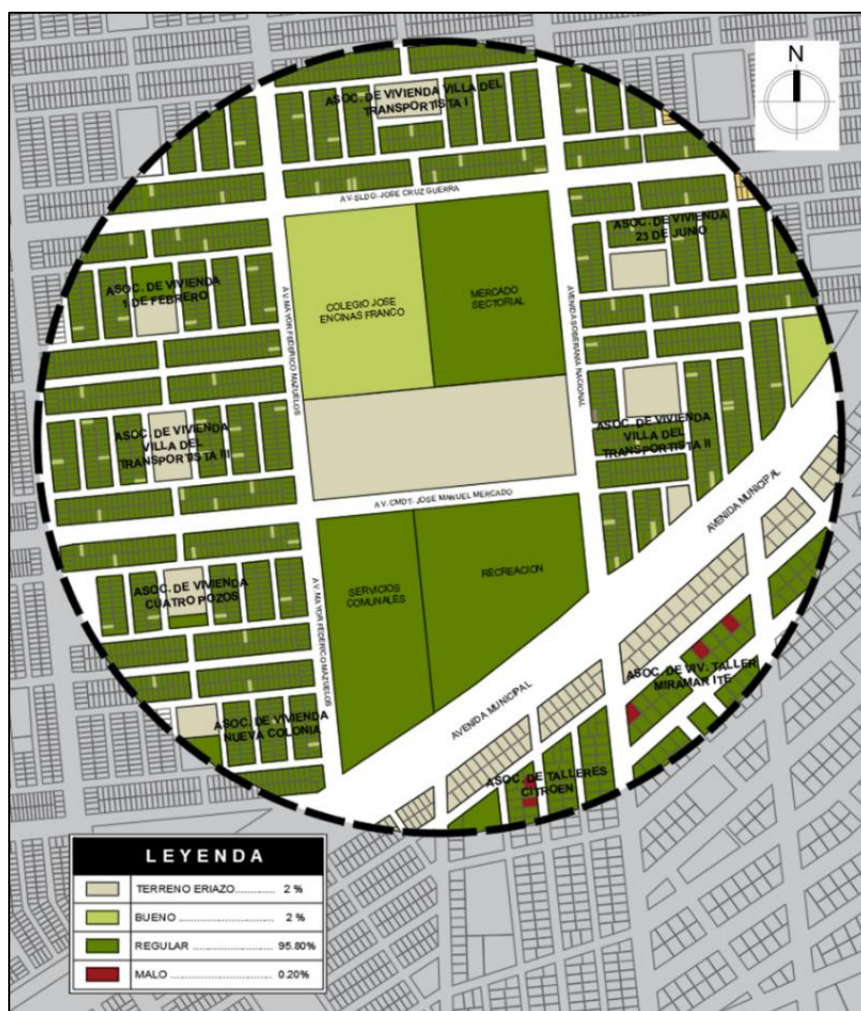
*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

## Estado de la edificación

Las construcciones aledañas al proyecto en su mayoría es regular, debido a que las viviendas del sector residencial en muchos casos están en proceso de construcción y en algunos otros únicamente presentan cercos perimétricos de concreto armado (ladrillo) y material rustico (esteras). La I.E. José Encinas Franco presenta un estado de edificación bueno con material noble. (Ver figura 28).

**Figura 28**

*Estado de edificación.*



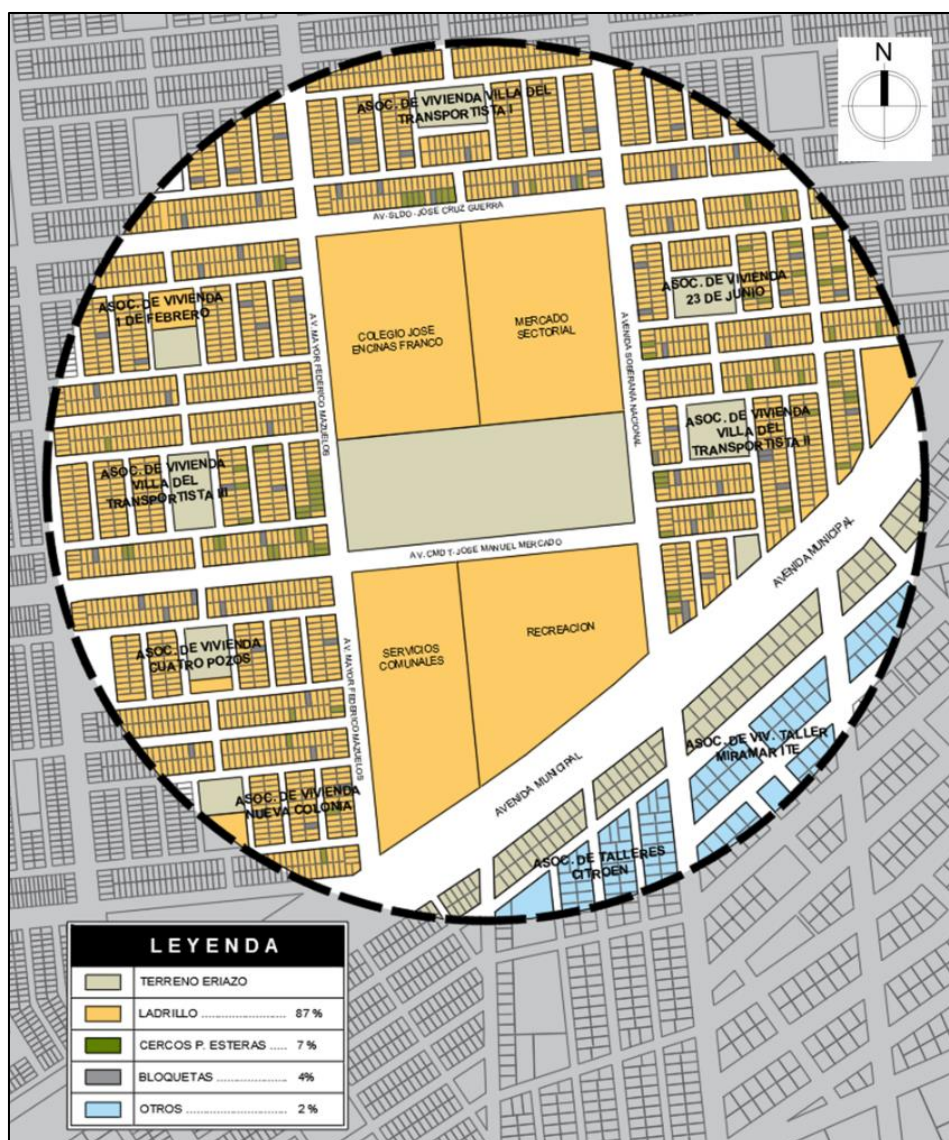
*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

## Material predominante

En el área de análisis, el material predominante es el ladrillo (87%), seguido de material rustico esteras (8%) y material de bloqueta (5%). Asimismo, se identificó que dentro del porcentaje de material rustico, son terrenos de uso residencial con cercos perimétricos. (Ver figura 29).

**Figura 29**

*Material predominante.*



*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

## **Diagnóstico**

El terreno donde se desarrolla la propuesta es una zona cercana al centro cívico del distrito, la ventaja es que puede atraer el flujo de vehículos y personas al estar conectada con vías de mayor jerarquía (Av. Federico Mazuelos y Soberanía Nacional) del Distrito. La topografía es relativamente plana. Como parte del equipamiento en el área de estudio prevalece el equipamiento residencial, otros usos (educación, local multiusos) y comercio. La imagen urbana del sector refleja un perfil con presencia de 1 y 2 niveles; presenta un general estado de conservación regular; y material de construcción predominante en su mayoría de ladrillo.

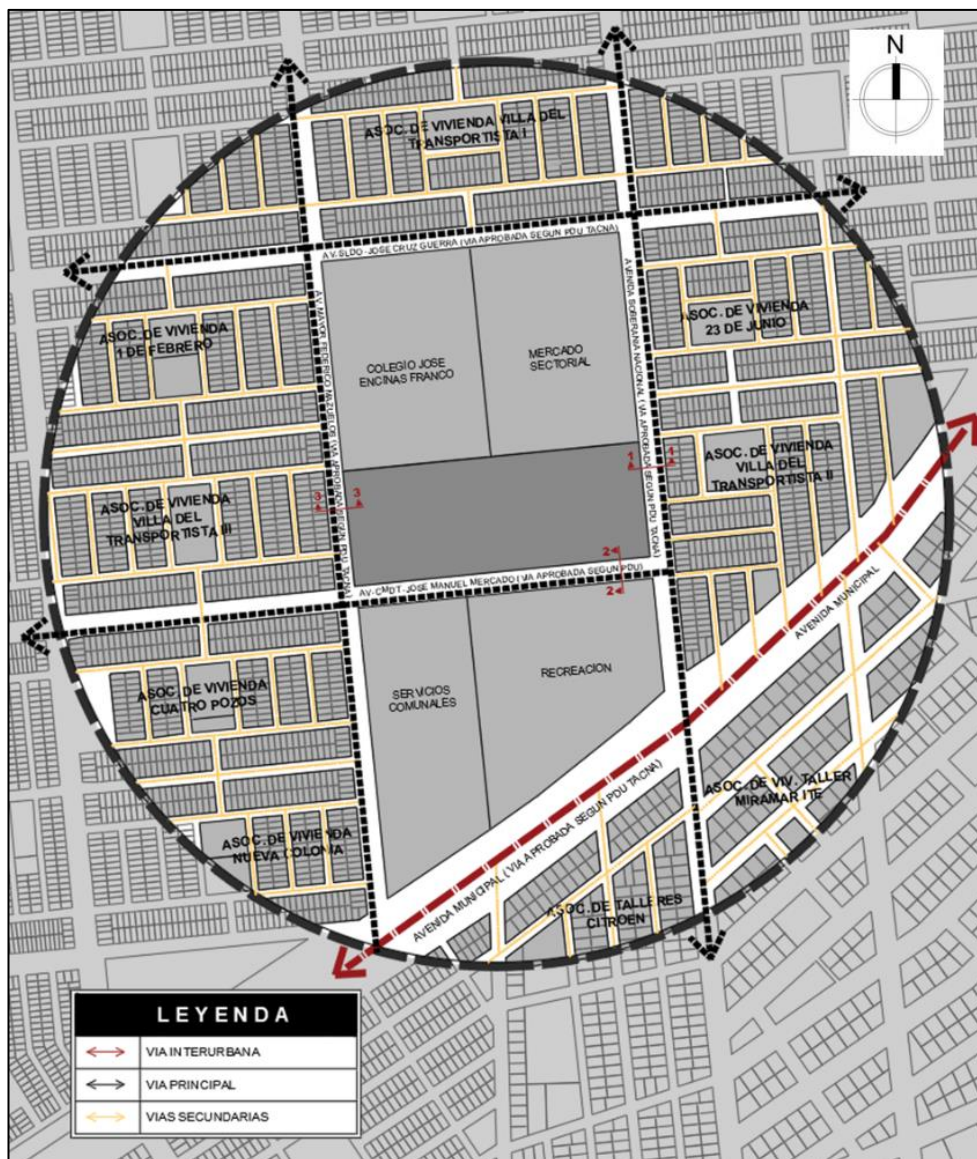
### **3.6.2. Vialidad**

**3.6.2.1. Infraestructura vial.** Dentro del área de análisis, podemos encontrar tres tipos de vías; vía interurbana, vía urbana principal y vías secundarias.

- **La vía interurbana:** es la avenida Municipal que tiene como función principal la articulación con otros distritos, como el distrito de Tacna, además porque es flujo del transporte público.
- **La vía urbana principal:** Es la vía aprobada según el Plan de Desarrollo Urbano de Tacna, que tiene como función, relacionar las vías urbanas entre sí y facilitar la vinculación con el exterior. en el sector de estudio encontramos dos vías urbanas principales consolidadas (Av. Mayor Federico Mazuelos y Av. Soberanía Nacional) y una vía no consolidada (Av. Cmdt. José Manuel Mercado).
- **Las vías secundarias:** son las vías que conectan los distintos puntos del sector residencial y forman la trama urbana.

Figura 30

Infraestructura vial.



Nota. Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

Asimismo, según el Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 – 2025, están proyectadas tres vías principales aprobadas (Av. Cmdt. José Manuel Mercado y Av. Federico Mazuelos) que abrazan al terreno de estudio.

**Figura 31**

*Secciones viales aprobadas según el PDU-Tacna.*

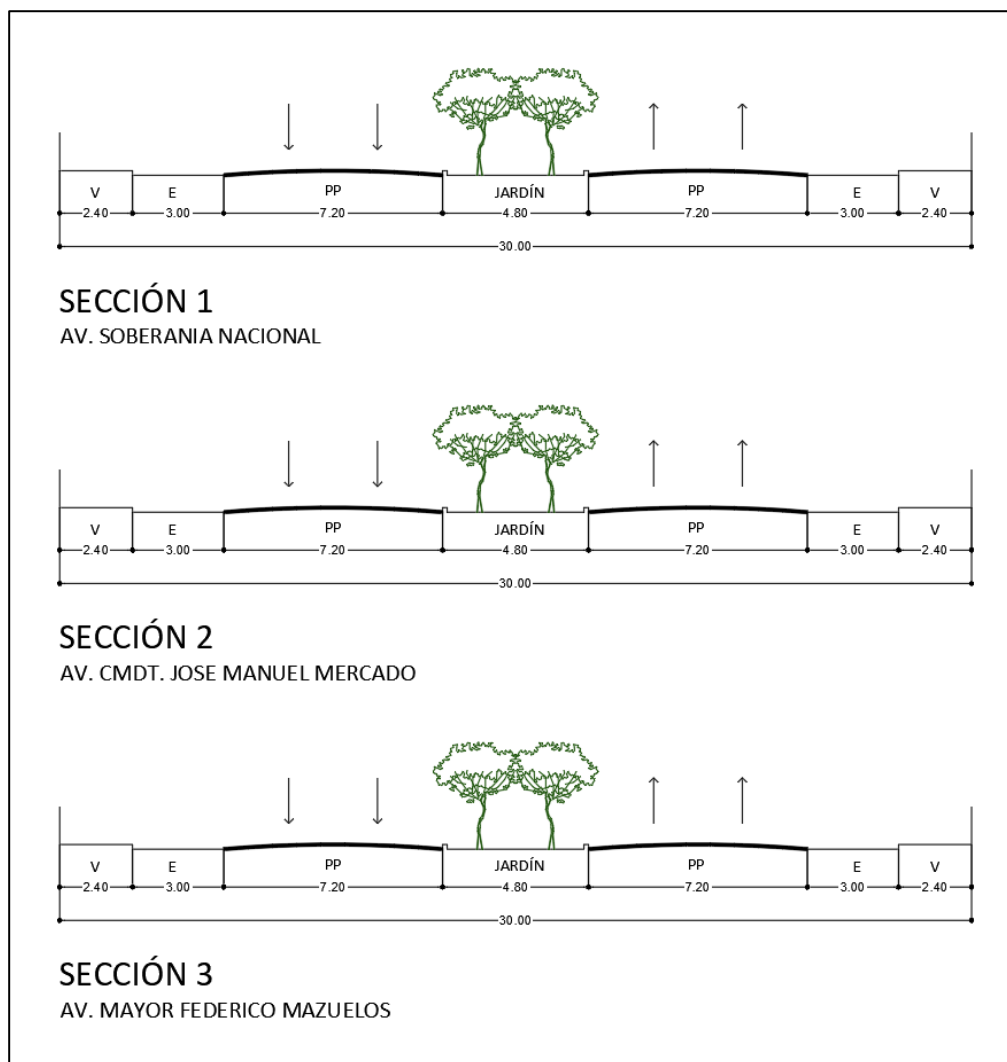


*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

Las secciones viales entorno al terreno son adecuadas para la actividad cultural, de exhibición e interacción el cual se propondrá; sin embargo, es necesario mejorar la condición física de una sección vial (Av. Cmdt. José Manuel Mercado) ya que no se encuentra asfaltada. Las dos vías restantes tienen un estado de conservación bueno, puesto que no tienen mucha antigüedad.

**Figura 32**

Secciones viales del terreno de estudio.



*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

Las vías que delimitan el terreno de estudio: dos son adecuadas, la Av. Soberanía Nacional y la Av. Mayor Federico Mazuelos ya que cuentan con vías asfaltadas; mientras que la Av. Cmdt. José Manuel Mercado no es una vía adecuada, porque no cuenta con vía asfaltada, veredas y bermas.

### Figura 33

Condiciones físicas de las vías adyacentes al terreno.



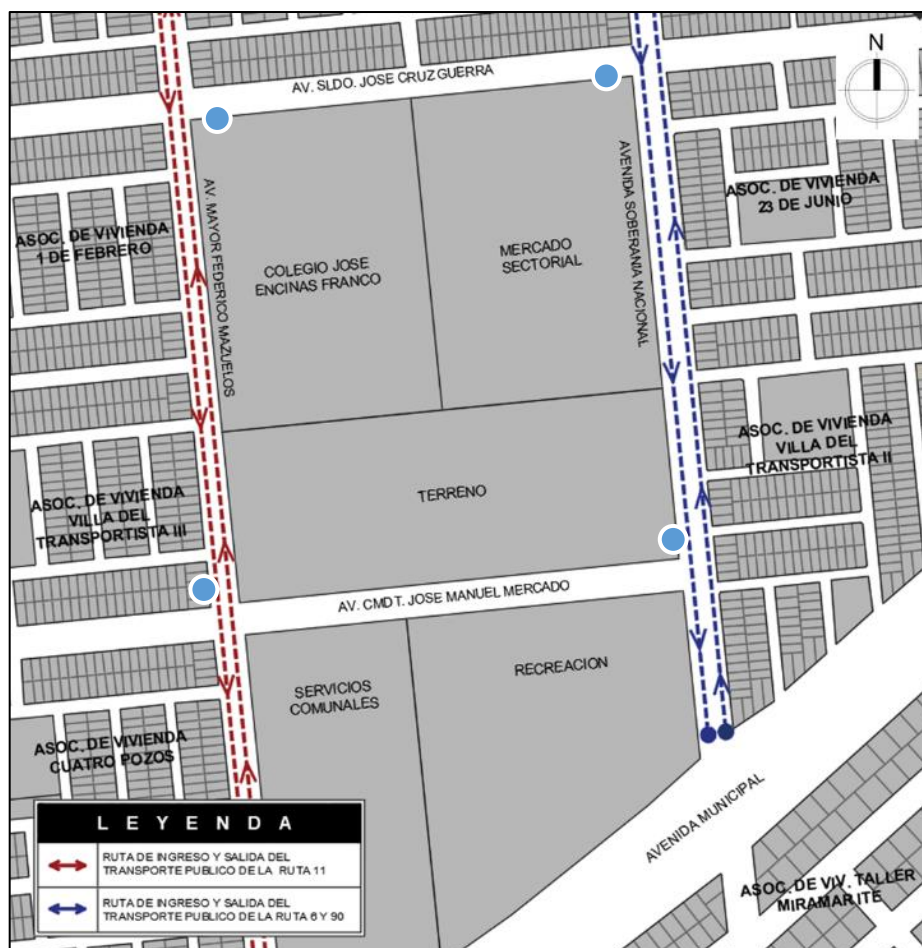
*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 03/07/2023. Elaboración propia.

#### 3.6.2.2. Transporte

El transporte público y privado constituyen los principales medios de acceso hacia el área de análisis. Las rutas de transporte público para llegar al terreno de estudio, son la ruta 6, 90 y la ruta 11 que, a su vez llegan al terreno de estudio; Las rutas de transporte público 6 y 90 circulan por la Av. Soberanía Nacional y la ruta 11 por la Av. Mayor Federico Mazuelos. El terreno se encuentra a 10 minutos aproximadamente del centro urbano del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa.

Figura 34

Transporte público y paraderos.



Nota. Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

### Diagnóstico

El terreno de estudio presenta secciones viales adecuadas para la realización de la propuesta de Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología. La accesibilidad hacia el terreno está dado fundamentalmente por el transporte público, siendo esta directa y con la capacidad de absorber gran cantidad de público que se dirigen a ella, al estar vinculado por las vías urbanas del Distrito (avenida Soberanía Nacional, avenida Cmt. José Manuel Mercado y avenida

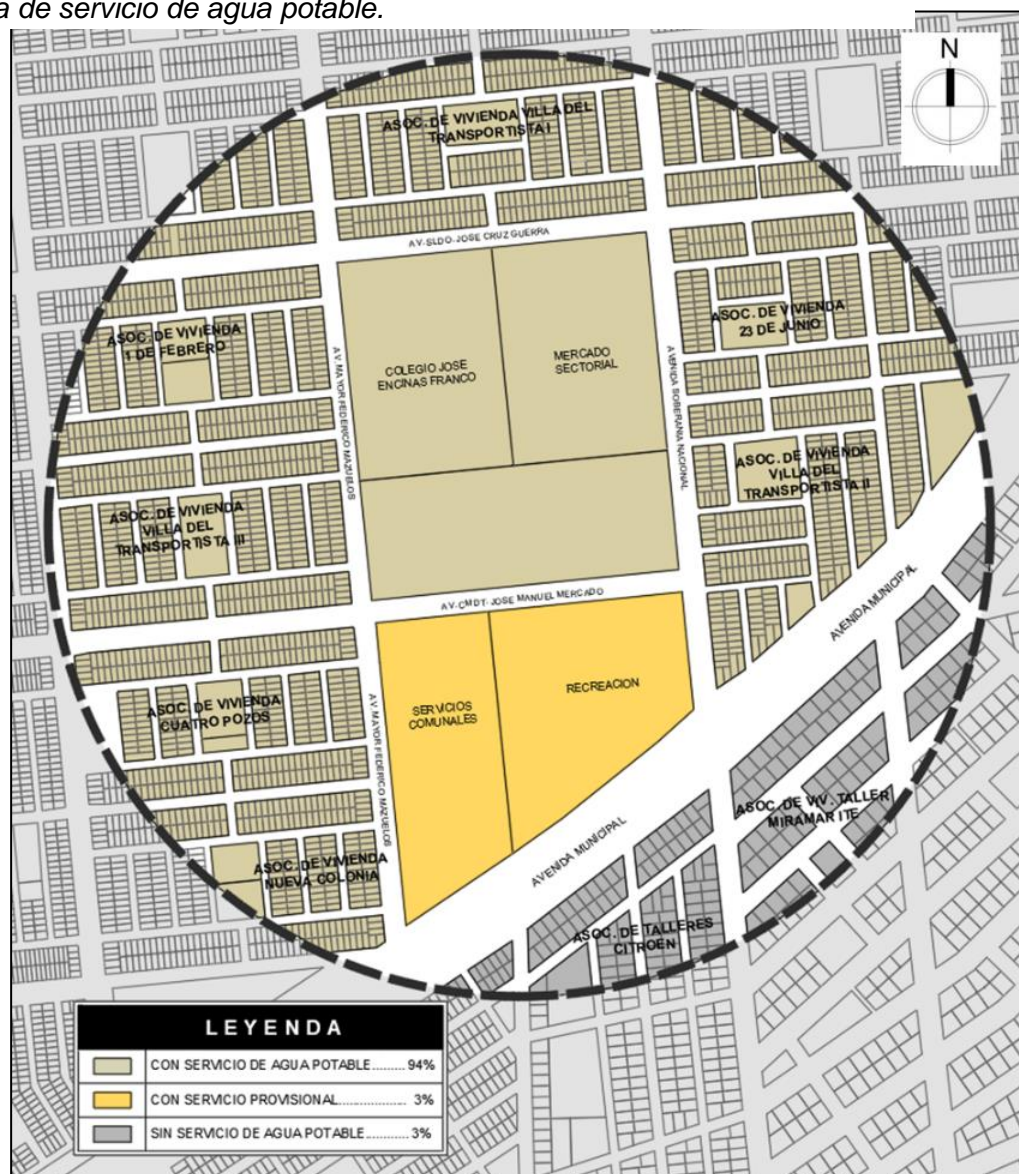
Mayor Federico Mazuelos), además se encuentra la avenida Municipal ya que presenta articulación directa hacia el distrito de Tacna.

### 3.6.3. Infraestructura de servicios

**3.6.3.1. Agua.** La cobertura de agua potable, en el área de análisis el 94 % cuenta con servicio de agua potable, mientras que el 3% cuenta con servicio de agua potable provisional y 3% no cuenta con el servicio de agua potable. El terreno de estudio delimita con el servicio de agua potable.

**Figura 35**

*Cobertura de servicio de agua potable.*

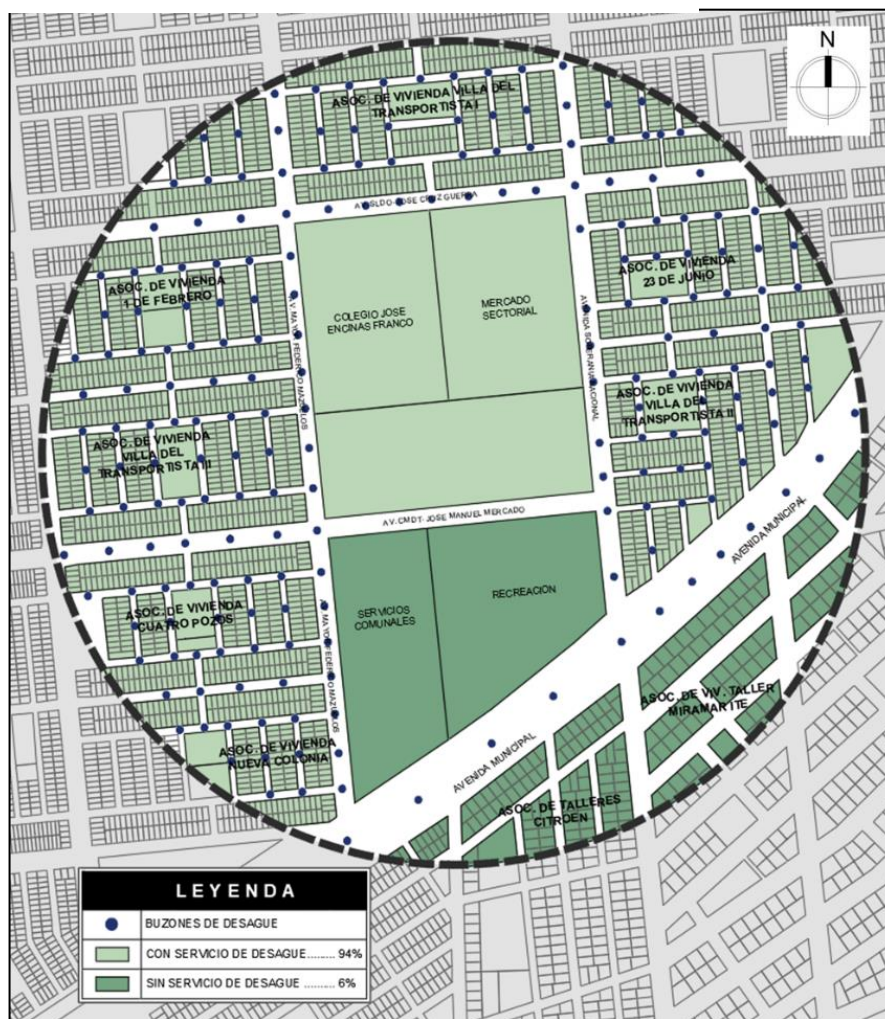


*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

**3.6.3.2. Desagüe.** La cobertura de desagüe, en el área de análisis el 94 % cuenta con servicio de desagüe, mientras que el 6% no cuenta con servicio; presenta buzones en la mayoría de las intersecciones viales, mediante redes que atraviesan de norte a sur en función a la topografía del terreno, la misma que favorece por gravedad. (Ver figura 36).

**Figura 36**

*Cobertura de servicio de desagüe.*

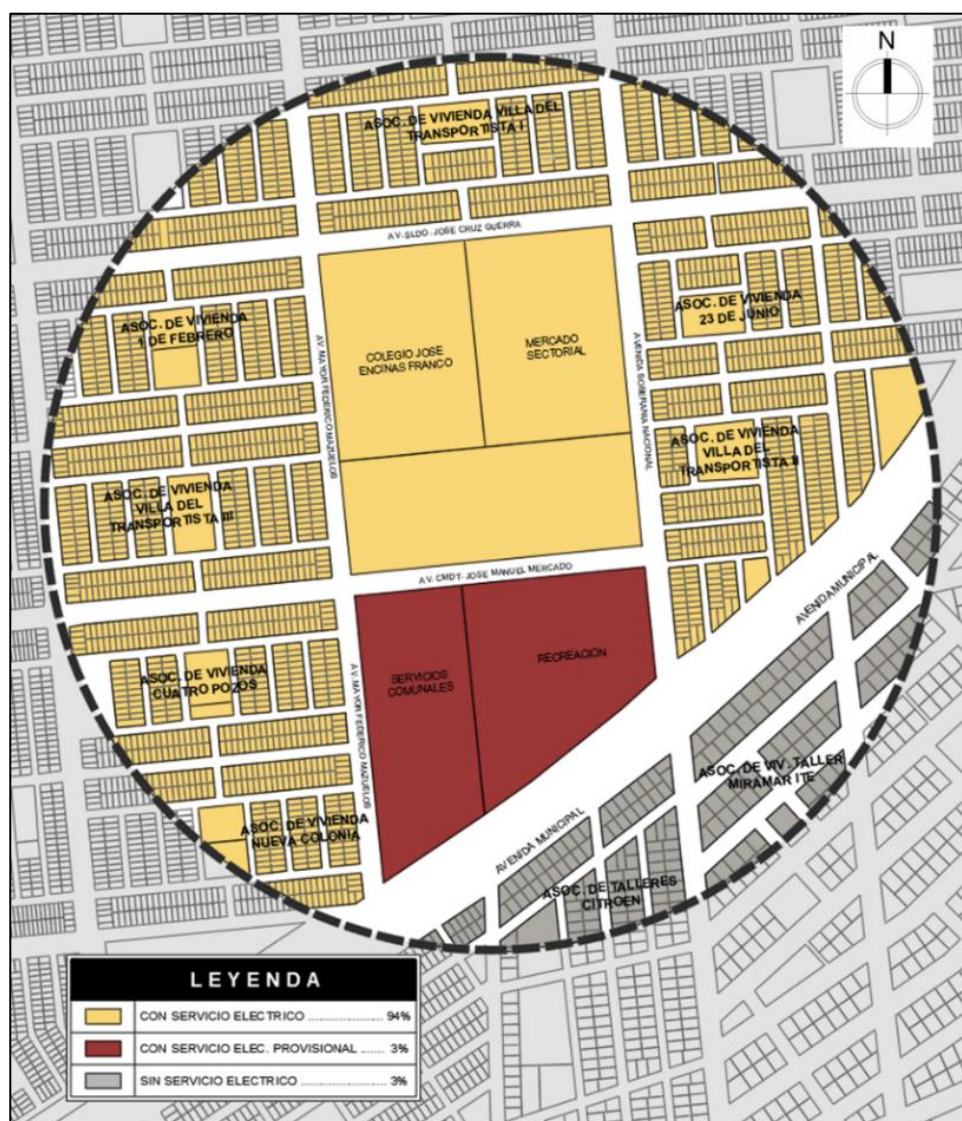


*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

**3.6.3.3. Energía eléctrica.** La cobertura energía eléctrica, el 96% cuenta con el servicio eléctrico, el 3% cuenta con servicio eléctrico provisional, específicamente en las invasiones residenciales denominadas Asociación Altiplano Andino y Asociación Carmen de la Legua; y el 3% no cuenta con servicio eléctrico. (Ver figura 37).

**Figura 37**

*Cobertura de servicio eléctrico.*

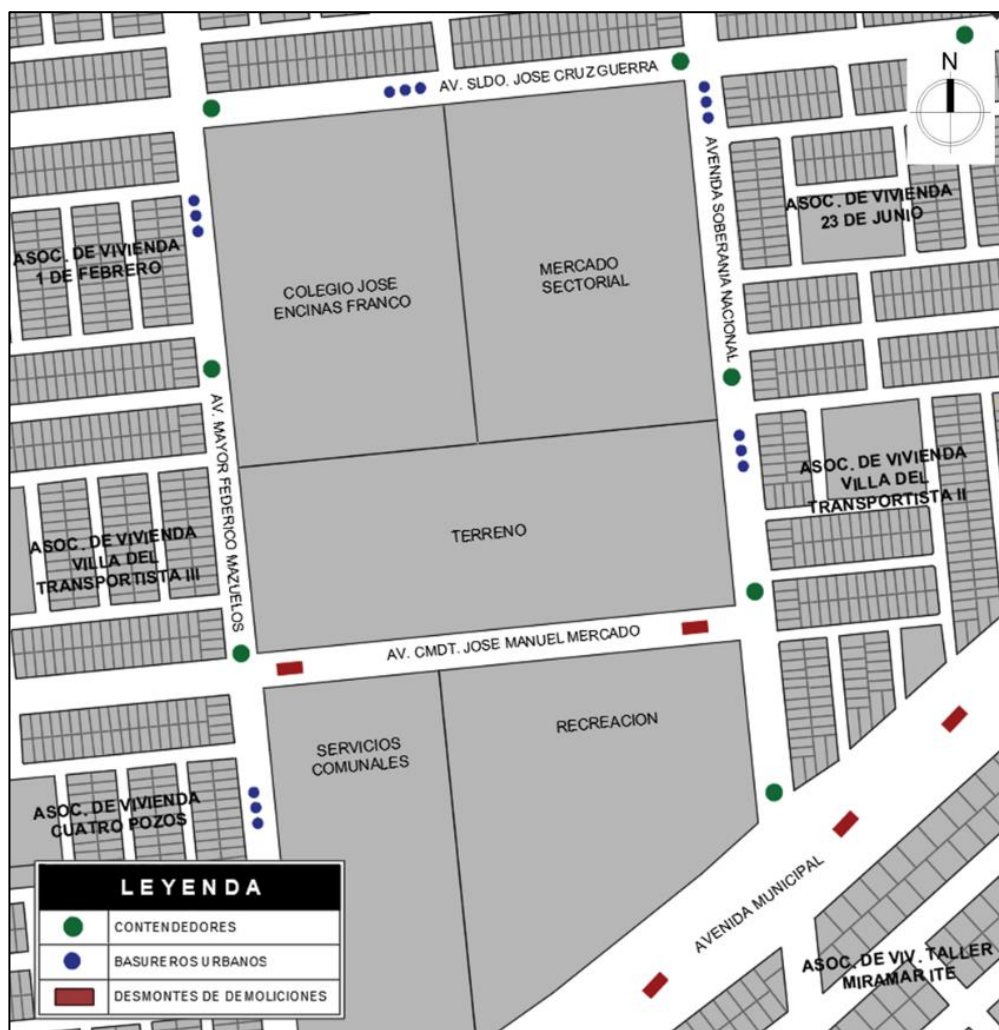


*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

**3.6.3.4. Limpieza pública.** Se realiza a través de la ubicación de contenedores y basureros urbanos en puntos estratégicos, además de un camión recolector que pasa cada 2 días para el recojo de los desechos. Sin embargo, la presencia una vía no consolidada provoca focos infecciosos como desmontes de demoliciones. (Ver figura 38).

**Figura 38**

*Limpieza pública entorno al terreno.*



*Nota.* Elaboración propia. Adaptado del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna. Municipalidad Provincial de Tacna (2015).

## **Diagnóstico**

Dentro del área de análisis, existe un mínimo porcentaje que no cuenta con los servicios básicos en las invasiones residenciales denominadas Asoc. Altiplano Andino y Asoc. Carmen de la Legua. Asimismo, la limpieza pública si es abastecida; sin embargo, existe puntos de contaminación de desmontes en la vía no consolidada denominada Av. Cmdt. José Manuel Mercado. Se pretende que por medio de la propuesta arquitectónica se logre el desarrollo del sector.

### **3.6.4. Características físico naturales**

**3.6.4.1. Fisiografía.** El área de estudio se encuentra asentado en el cono de deyección del río Caplina, estando el terreno conformado predominantemente por un estrato potente de grava fluvial aluvial. El estrato superficial está conformado por un material de relleno hasta una profundidad que varía entre 0.40 y 0.70 metros, en estado medianamente compacto consistente en arena fina a gruesa, limosa y con presencia de raíces en gran porcentaje y gravas.

**3.6.4.2. Clima.** Utilizando la aplicación (software) Google Earth, se puede observar que el terreno está situado a una altitud de 560 metros sobre el nivel del mar, en la región costera. Su clima es similar al del resto de la costa peruana, caracterizado por una alta humedad relativa durante todo el año y la escasez de lluvias. Por lo general, el amanecer es nublado, especialmente en otoño e invierno, aunque el sol aparece antes del mediodía.

**3.6.4.3. Temperatura.** La temperatura ambiente en el invierno no es tan baja, con valores promedio del orden de 12°C, y en el verano de 26°C. Siendo la humedad relativa del orden de 50%.

**3.6.4.4. Geotecnia.** Las zonas geotécnicas sísmicas se definen con las características mecánicas y dinámicas de los suelos que constituyen el terreno de cimentación del área de estudio, y las consideraciones dadas por el código de diseño sismo resistente del Reglamento Nacional de Construcciones (Norma E.030).

**3.6.4.5. Geomorfología.** El área de estudio presenta una topografía casi plana, con una pendiente aproximada de 1% a 2%. En contexto geomorfológico, corresponde a las pampas costaneras.

#### 3.6.4.6. Ecosistema

**Peligros y Vulnerabilidad.** La Vulnerabilidad se da por el asentamiento de la población en zonas donde ocurren fenómenos naturales o antrópicos. Afortunadamente según el estudio de riesgos del PDU Tacna 2015-2025, el área de estudio muestra bajos niveles de riesgo.

**Vegetación.** En un radio de 60 metros circundantes, el área de investigación posee una variedad de especies vegetales ubicados en áreas verdes y parques locales. Vegetación como: arbustos, árboles de sombra, plantas ornamentales y enredaderas. (Ver figura 39).

**Figura 39**

*Especies vegetales.*



*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 03/07/2023. Elaboración propia.

### 3.6.5. Aspectos tecnológicos constructivos

**3.6.5.1. Tecnología constructiva.** Dentro del área de estudio, las edificaciones presentan los siguientes sistemas constructivos:

**Albañilería confinada.** Este tipo de sistema es utilizado en viviendas hasta de dos niveles. (Ver figura 40).

#### Figura 40

*Vivienda con albañilería confinada.*

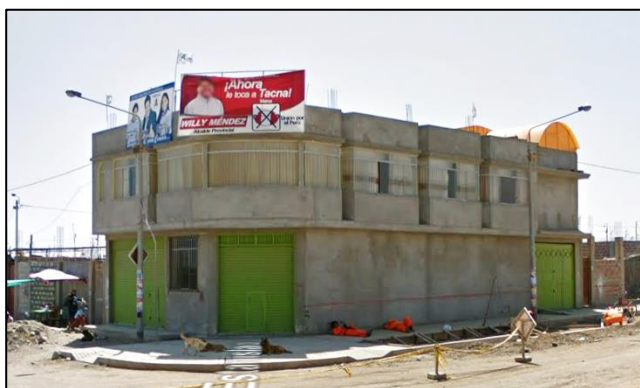


*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 03/07/2023. Elaboración propia.

**Sistema aporticado.** Este tipo de sistema es utilizado en edificaciones mayores de tres a más niveles. (Ver figura 41).

#### Figura 41

*Vivienda con sistema aporticado.*



*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 03/07/2023. Elaboración propia.

**3.6.5.2. Materiales de construcción.** Dentro del área de estudio, las edificaciones presentan los siguientes materiales de construcción:

**Material noble.** Las construcciones como las viviendas, presentan materiales de construcción noble en los muros como ladrillos y bloquetas, mientras las columnas son de acero y concreto armado. (Ver figura 42).

**Figura 42**

*Viviendas con material de construcción noble.*

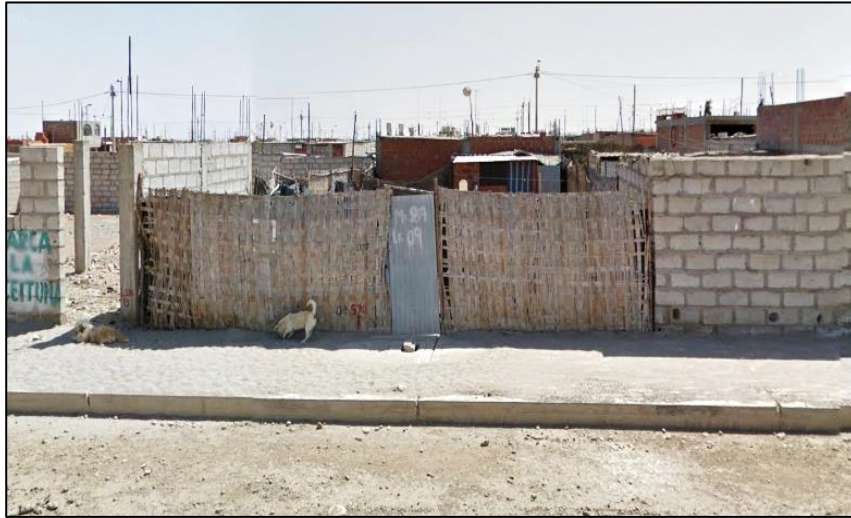


*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 03/07/2023. Elaboración propia.

**Material rústico.** Este tipo de material esta presente en las invasiones aledañas al terreno de investigación, las viviendas poseen materiales rústicos como: esteras, madera, mallas y ladrillos superpuestos. (Ver figura 43).

**Figura 43**

*Viviendas con material rústico.*



*Nota.* Tomas fotográficas realizadas en los contornos del proyecto con fecha 15/02/2023. Elaboración propia.

## CAPÍTULO IV

### MARCO NORMATIVO

#### 4.1. Antecedentes normativos

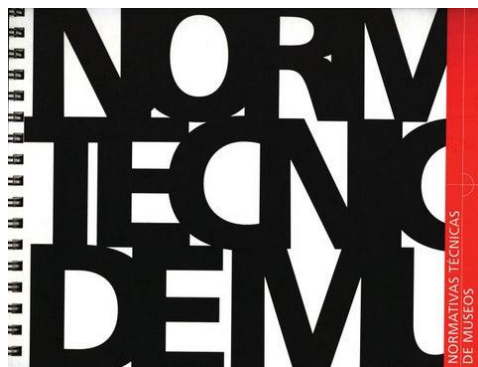
##### 4.1.1. A nivel internacional

###### **Manual de Normas Técnicas de Museos (Ministerio de Cultura Venezuela).**

Documento elaborado por el Ministerio de Cultura de Venezuela que establece las pautas y directrices para la gestión, conservación y exhibición de colecciones en museos. Este manual proporciona al proyecto lineamientos detallados sobre diversos aspectos relacionados con la administración de museos, como la planificación estratégica, la catalogación y documentación de objetos, la conservación preventiva, la seguridad, la exhibición museográfica y la accesibilidad para personas con discapacidad.

#### **Figura 44**

*Portada del Manual de Normas Técnicas de Museos – Venezuela.*



*Nota:* Imagen obtenida con base de datos de *Ministerio de Cultura de Venezuela*, 2013, <https://n9.cl/4sb6v>

## **Objetivos de Desarrollo Sostenible para instituciones de carácter Museológico – Museos + ODS del Ministerio de Cultura de Colombia.**

Reflexiona en torno a cómo aportar desde los museos al desarrollo sostenible y plantea una metodología a partir de la definición de estrategias para cada área de acuerdo a las dimensiones de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Se tomó en consideración para la importancia del proyecto las siguientes ODS: Objetivo 04 “Educación de Calidad” y Objetivo 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”.

### **Figura 45**

*Portada del libro "Objetivos de Desarrollo Sostenible para instituciones de carácter Museológico".*



*Nota:* Imagen obtenida con base de datos de *Iber Museos*, 2023, <http://www.iber museos.org/recursos/documentos/objetivos-de-desarrollo-sostenible-para-instituciones-de-carcter-museolgico/>

### **“Programa arquitectónico: La arquitectura del museo vista desde dentro”.**

#### **documento del Ministerio de Cultura de España.**

Este documento se centra en la planificación y diseño arquitectónico de museos. El objetivo principal de este programa es proporcionar directrices y recomendaciones para la concepción de espacios museísticos que sean funcionales, accesibles y adecuados para la exhibición y conservación de las colecciones.

El documento aborda aspectos clave relacionados con la arquitectura de museos desde una perspectiva interna, es decir, se enfoca en cómo se organiza y estructura el espacio interior

para satisfacer las necesidades de exhibición, almacenamiento, conservación y circulación de las obras de arte u objetos expuestos.

#### **4.1.2. A nivel nacional**

**Constitución Política del Perú**, establece en el segundo párrafo del Artículo 14° que “Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico”.

**Ley N° 28303**, Ley del CONCYTEC, mediante la cual se regula la adecuación de la Institución a la Ley Marco de CTI. Este documento fundamenta el propósito del diseño de un museo interactivo de ciencias y tecnología.

**Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano PNCTI 2006-2021**, el plan tiene un explícito respaldo formal del Estado, al reconocer la Ley 28303 (Art. 2) a la CTI como un asunto de “necesidad pública y de preferente interés nacional”.

**Reglamento Nacional de Edificaciones**, norma técnica rectora en el territorio nacional que establece los criterios mínimos para el diseño y ejecución de las habilitaciones urbanas y las edificaciones, permitiendo de esta manera una mejor ejecución de los Planes Urbanos.

Se tuvo en consideración la Norma A 0.10 “Condiciones Generales de Diseño”, Norma A 0.90 “Servicios Comunes” donde se encuentran los museos en la categoría de “Servicios Culturales”. Se respetaron las normas de condiciones de habitabilidad - funcionalidad y dotación de servicios ubicados en el capítulo II y IV de la norma en mención.

En cuanto a la facilidad de acceso para personas con discapacidad, se ha seguido la Norma A.120 “Accesibilidad Universal en Edificaciones”, de la misma manera para el cálculo del aforo se tomó como referencia la Norma A. 130 “Requisitos de Seguridad del Ministerio de Vivienda”, utilizando los coeficientes o factores de ocupación como punto de referencia.

**Tabla 34**

*Coeficientes de ocupación según uso o tipología.*

<b>Educación</b>	<b>Coef.</b>	<b>Comercio</b>	<b>Coef.</b>	<b>Oficinas</b>	<b>Coef.</b>	<b>Servicios Comunes</b>	<b>Coef.</b>
Auditorio	1.2 m2/# de butacas	Tienda independiente en primer piso	2.8 m2/per	Oficinas	9.3 m2/per	Sala de exposición (museos)	3.0 m2/per
SUM	1.0 m2/per	Galería comercial	2.0 m2/per	Salas de reuniones	1.4 m2/per	Biblioteca (área de estantes)	9.3 m2/per
Salas de Clase	1.5 m2/per	Restaurantes (área de mesas, comedor)	1.5 m2/per	Salas de espera	1.4 m2/per	Biblioteca (área de lectura)	4.6 m2/per
Laboratorios, cafeterías, talleres.	5.0 m2/per	Restaurantes (cocinas, área de servicio)	9.3 m2/per			Biblioteca (área de computadoras)	Mobiliario

*Nota:* Con base de datos del RNE-Norma A.130 Requisitos de Seguridad.

**RM N°448-2020-MINSA “Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID – 19”.** Es un documento que establece pautas y directrices para proteger la salud de los trabajadores que están expuestos al riesgo de contraer COVID-19 en su entorno laboral. Aunque este documento se centra en la salud ocupacional y no está específicamente relacionado con el diseño arquitectónico de un museo, puede tener implicaciones importantes para el diseño de espacios en el contexto de la pandemia. Algunas formas en las que podría aportar al diseño arquitectónico de un museo son:

**Distanciamiento físico:** El documento establece medidas para mantener el distanciamiento físico entre las personas en el lugar de trabajo. Estas pautas influyen en el diseño del proyecto, como la distribución de áreas de exhibición, la organización de filas o la configuración de espacios comunes, para garantizar el distanciamiento seguro entre los visitantes y el personal.

**Señalización y flujo de personas:** El documento recomienda la colocación de señalización clara y guías visuales para orientar el flujo de personas y promover el distanciamiento físico. Estas indicaciones se consideran al diseñar la señalización interna del museo, como la dirección del recorrido, las áreas de espera y los puntos de entrada y salida.

**Ventilación y calidad del aire:** El documento aborda la importancia de una ventilación adecuada y la mejora de la calidad del aire en los espacios interiores. Estas recomendaciones pueden influir en las decisiones de diseño relacionadas con la ventilación, la calidad del aire y la incorporación de sistemas de filtración adecuados en el museo.

**Medidas de higiene y limpieza:** El documento establece protocolos de higiene y limpieza para reducir el riesgo de propagación del virus. Estas medidas pueden afectar la planificación de áreas de lavado de manos, la ubicación de dispensadores de desinfectante de manos y la incorporación de materiales y superficies que sean fáciles de limpiar y desinfectar.

#### **4.1.3. A nivel regional y local**

**Plan de Acondicionamiento Territorial (PAT)**, instrumento técnico-normativo de planificación física integral del ámbito provincial. A través de las determinaciones del PAT se pudo obtener información sobre estadísticas en el ámbito poblacional, educativo y comercial de la ciudad de Tacna.

**Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 – 2025**, tiene como objetivo principal orientar el desarrollo urbano de manera sostenible, promoviendo el bienestar de los habitantes y mejorando la calidad de vida en la ciudad. A través de este instrumento se pudo obtener información para el análisis del ámbito del proyecto, así como para el análisis y diagnóstico del terreno.

**Figura 46**

*Portada del Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 – 2025.*



*Nota.* Imagen obtenida con base de datos de *Municipalidad Provincial de Tacna*, 2015, <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/2720>

## CAPÍTULO V

### PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

#### 5.1. Consideraciones para la propuesta

##### 5.1.1. *Condicionantes*

Las condicionantes que se detallarán a continuación considera identificar los problemas y limitaciones del terreno donde se llevará a cabo la arquitectura propuesta.

##### 5.1.1.1. **Sistema de espacios**

- El entorno inmediato del terreno de estudio presenta invasiones residenciales, las cuales no contribuyen significativamente en la imagen urbana del sector.
- A pesar que el terreno se encuentra colindante con otros equipamientos educativos y comerciales, no contribuyen significativamente en la imagen urbana del sector.
- Las condiciones medio ambientales del terreno de estudio son de aridez.

##### 5.1.1.2. **Sistema de infraestructura**

- La delimitación del terreno es a través de 2 vías principales de acceso directo (Avenida Soberanía Nacional y Avenida Federico Manzuélos) y una vía en trocha en desarrollo (Avenida Comandante José Manuel Mercado), lo cual se tomará en consideración para el diseño.
- El área de intervención se encuentra bordeada por veredas en un 50% en estado regular, así como algunos postes de luz en su entorno.

##### 5.1.1.3. **Sistema constructivo**

- En el área de estudio, el método de construcción comúnmente utilizado es la albañilería confinada, especialmente en las viviendas residenciales cercanas al terreno. Sin embargo, dado que nuestro proyecto es un equipamiento de gran envergadura, se considerará un sistema constructivo diferente que sea capaz de soportar cargas distribuidas a lo largo de mayores distancias.

- El material predominante del sector de estudio es de material noble: bloquetas y ladrillos.
- En la localidad, se presenta una limitada oferta de materiales de construcción y acabados modernos y novedosos. Por ende, se optará por la importación de estos nuevos materiales para utilizarlos en la fachada y en los espacios interiores del proyecto.

#### **5.1.1.4. Sistema de instalaciones (servicios básicos)**

- El terreno de estudio cuenta con redes de agua potable, desagüe y energía eléctrica con troncales ubicadas en las Av. Soberanía Nacional y Av. Mayor Federico Mazuelos. Sin embargo, para la propuesta arquitectónica se realizará un replanteo en la ubicación de estas instalaciones.
- El sistema de alumbrado público es regular y por la trocha Av. Cmdt. José Manuel Mercado es deficiente.

#### **5.1.1.5. Sistema de mobiliario urbano y arborización**

- El mobiliario urbano de los paraderos circundantes al área de estudio es insuficiente, el estado de conservación es irregular.
- Las bancas y basureros presentan un estado de conservación regular y no cumplen con los estándares de accesibilidad universal.
- Existe una falta de espacios verdes o parques de gran tamaño en la zona de estudio.

#### **5.1.2. Determinantes**

- El terreno se ubica en una zona accesible al centro urbano del distrito, tanto peatonalmente o vehicular. Siendo las Av. Soberanía Nacional y Av. Mayor Federico Mazuelos sus vías principales de acceso. La presencia de transporte público tiene su recorrido por las avenidas mencionadas anteriormente.

- Su topografía es relativamente plana, con una pendiente ascendente positiva de sur a norte de 1,95 %, de oeste a este de 0,93%.
- El terreno de estudio se encuentra ubicado en una zona de regular contaminación.
- El mobiliario urbano, espacios y servicios a proponer, deben considerar las características ergonómicas y antropométricas de los usuarios.
- La altura de edificación debe adaptarse de acuerdo al reglamento establecido y a su entorno urbano.

### **5.1.3. Premisas de diseño**

#### **5.1.3.1. Premisas del terreno**

- Destinar las áreas de menor nivel topográfico para actividades recreativas, de esparcimiento y estacionamiento.
- Acondicionar la accesibilidad al terreno de acuerdo a los requerimientos del entorno inmediato.

#### **5.1.3.2. Premisas espaciales**

- Se propondrán 4 zonas en el interior de la infraestructura organizadas linealmente por un eje jerarquizador, caracterizadas por elementos perceptibles para los sentidos del usuario.
- Acondicionar la accesibilidad al terreno de acuerdo a los requerimientos del entorno inmediato.
- Los accesos deberán tener identidad de acuerdo a las funciones que brinde cada ambiente propuesto.
- Crear una comunicación visual de la edificación con el entorno inmediato a través de espacios libres de interacción.
- Los espacios propuestos en interiores deberán tener un grado de flexibilidad que permita modificaciones funcionales futuras.

#### **5.1.3.3. Premisas funcionales**

- El museo a proponer se adaptará a la topografía existente, planteando plataformas y rampas para que faciliten la circulación de ser necesario.
- Se generarán espacios interactivos al aire libre para cada zona tecnológica - cultural.
- Uso de escaleras y rampas para las circulaciones verticales que permita el acceso fluido al usuario común y discapacitado.
- Proponer en los espacios interactivos al aire libre mobiliarios urbanos que ayuden a fortalecer la interacción científica – tecnológica, educativos y culturales.
- Lograr un alto grado de confort para los ambientes propuestos mediante la iluminación, ventilación, mobiliario color visual.
- La propuesta de diseño contemplará múltiples puntos de acceso estratégicamente ubicados para mejorar el flujo de circulación de los diversos tipos de usuarios que forman parte de un museo interactivo, como visitantes, personal administrativo y personal de servicio.

#### **5.1.3.4. Premisas ambientales**

- Se propondrán árboles que generen sombra, además de cercos vivos como barrera vegetal que permitan delimitar espacios y que generen amortiguamiento acústico y de vientos.
- Orientar correctamente los espacios cerrados para aprovechar la iluminación y ventilación natural.
- Uso racional del recurso hídrico proponiendo especies vegetales de bajo consumo de agua.
- Proponer vegetación como jardines secos, piedras, entre otros.
- Plantear el sistema de ventilación cruzada de aire.

## **5.2. Programación**

### **5.2.1. Programación cualitativa**

La programación cualitativa se determinó en base a las actividades a desarrollarse en los espacios propuestos para el proyecto arquitectónico. También se identificó las características de cada ambiente según su frecuencia de uso, dominio, ventilación, asolamiento, iluminación y acústica. (Ver lámina N°27 - 31, TOMO I).

### **5.2.2. Programación cuantitativa**

La programación cuantitativa corresponde a las áreas de los ambientes propuestos en el proyecto arquitectónico, considerando circulación y muros en un 30%. (Ver lámina N°27 - 31, TOMO I).

## **5.3. Conceptualización y partido**

### **5.3.1. Concepto y/o partido**

El concepto arquitectónico es la idea generatriz que constituye la columna vertebral y la base de este proyecto de diseño. Por otra parte, el partido arquitectónico es la representación gráfica expresada volumétricamente de la forma del objeto arquitectónico. Manifiesta la voluntad del proyectista, su toma de partido, la suma de decisiones que constituyen la solución de un problema de habitar cualquiera. (Ver lámina 32, Tomo I).

## **5.4. Zonificación**

La zonificación es la ubicación de los espacios arquitectónicos en los sitios adecuados según sus necesidades y características, tomando en cuenta la relación con los demás espacios arquitectónicos de funciones afines. Se establecieron 06 zonas en el proyecto arquitectónico: Zona de recepción general, zona administrativa, zona de capacitación, zona interactiva, zona de servicios generales y zona de servicios complementarios. (Ver lámina 33, Tomo I).

## **5.5. Sistematización o estructuración**

### **5.5.1. Sistema funcional**

Mediante el esquema del sistema funcional, se indica el tipo de actividades a proponer y cómo éstas se relacionan entre sí. (Ver lámina 34, Tomo I).

### **5.5.2. Sistema de movimiento y articulación**

Mediante el esquema del sistema de movimiento y articulación, podemos analizar el tipo de flujo vehicular o peatonal, la jerarquía de los ejes y la accesibilidad que presenta el proyecto arquitectónico. (Ver lámina 35, Tomo I).

### **5.5.3. Sistema formal**

Mediante el esquema del sistema formal, se indica la representación morfológica del diseño, así mismo se determina la imagen de las frenteras o fachadas, para establecer su jerarquía. (Ver lámina 36, Tomo I).

### **5.5.4. Sistema espacial**

Mediante el esquema del sistema espacial, podemos analizar la ubicación de los espacios abiertos, semiabiertos y cerrados. (Ver lámina 37, Tomo I).

### **5.5.5. Sistema edilicio**

Mediante el sistema edilicio, se indica las alturas de los diferentes volúmenes y coberturas propuestas en la extensión del proyecto arquitectónico. (Ver lámina 38, Tomo I).

## **5.6. Anteproyecto arquitectónico**

El anteproyecto arquitectónico explica de manera gráfica una solución general de la propuesta de diseño, mediante: planos de ubicación, localización, perimétrico y topográfico, plano de trazado, plano de plataformas, plano de estado actual, plot plan, planimetría general del primer nivel y segundo nivel; cortes y elevaciones del conjunto arquitectónico. (Ver láminas 01 - 09, Tomo II).

## 5.7. Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico es el diseño consolidado de la propuesta arquitectónica, busca explicar de manera detallada las plantas de distribución, cortes, elevaciones por unidades y niveles de cada uno de los módulos que conforma el Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología, planos de seguridad y señalética por niveles, planos de evacuación por niveles, planos de detalles arquitectónicos y vistas en 3D. (Ver láminas 09-50, Tomo II).

## 5.8. Descripción del proyecto

### 5.8.1. Memoria descriptiva

**5.8.1.1. Nombre del proyecto.** “Diseño arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología mediante el análisis y evaluación de la Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico en la ciudad de Tacna, 2021”

**5.8.1.2. Ubicación.** El terreno está ubicado en el Sector 25 (Viñani), distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, provincia y región de Tacna.

### 5.8.1.3. Linderos y colindantes

- **Por el Norte:** Colinda con el colegio José Encinas Franco en línea recta de un tramo de 393.89 ml.
- **Por el Sur:** Colinda con la Av. Cmdt. José Manuel Mercado en línea recta de un tramo de 393.04 ml.
- **Por el Oeste:** Colinda con la Av. Mayor Federico Mazuelos en línea recta de un tramo de 152.95 ml.
- **Por el Este:** Colinda con la Av. Soberanía Nacional en línea recta de un tramo de 152.81 ml.

### 5.8.1.4. Área y perímetro

- El terreno tiene un área de 60 106.39 m<sup>2</sup> (6.01 Ha).
- El terreno tiene un perímetro de 1 092.49 ml

**5.8.1.5. Accesos.** Para el público en general, los accesos vehiculares se encuentran ubicados en dos vías principales: la Avenida Mayor Federico Mazuelos y la Avenida Proyectada. En cambio, el personal de servicio y administrativo accede a través de la Avenida Comandante José Manuel Mercado. En cuanto a los accesos peatonales, el museo dispone de cuatro accesos en sus linderos, permitiendo a los visitantes entrar desde todas las direcciones que lo rodean. Esta organización de accesos garantiza una adecuada movilidad tanto para los visitantes como para el personal del museo, facilitando la experiencia de los usuarios y el funcionamiento interno de las operaciones.

**5.8.1.6. Descripción del proyecto.** El proyecto arquitectónico cuenta con 06 zonas generales, las cuales son:

**Zona de recepción general.** Está compuesta por dos sub zonas:

- Sub Zona de Organización y recepción general: Se encuentra en el primer nivel y contiene los siguientes espacios: Área de estares, recepción con su servicio higiénico, atención al cliente, sala de espera, oficina de admisión y batería de baños para el público visitante.
- Sub Zona de Exposición Temporal: Se encuentra en el segundo nivel y contiene los siguientes espacios: Sala temporal, hall distribuidor y batería de baños.

**Zona administrativa.** Está compuesta por tres subzonas:

- Sub Zona de Recepción y Orientación: Se encuentra en el primer nivel y cuenta con los siguientes ambientes: Área de estares, recepción, archivo y batería de baños de varones, damas y discapacitados.
- Sub Zona Complementaria: Se encuentra en el primer nivel y contiene los siguientes ambientes: Asesoría psicológica, asesoría social, cafetería, control, guardianía, y servicios higiénicos para el personal administrativo.

- Sub Zona Administrativa y de difusión: Se encuentra en el segundo nivel del equipamiento, donde encontramos las oficinas que dirigen y gestionan todo el equipamiento. Tales como: Oficina de gerencia general con su servicio higiénico más cocineta, oficina de director general, sala de reuniones, lobby coworking de trabajadores, oficina de asesoramiento legal, oficina de representación y eventos, de promoción y comunicación. Marketing, contabilidad, tesorería, producción audiovisual y servicios higiénicos para el personal administrativo.

**Zona de capacitación:** En esta zona encontramos el Auditorio, donde sus espacios albergará actividades de capacitación y exposición del conocimiento científico y tecnológico.

**Zona interactiva:** En esta zona encontramos las salas interactivas, encargadas de la difusión del aprendizaje. Encontramos las siguientes salas:

- Sala del Mundo de la Energía
- Sala del Mundo de los Sentidos
- Sala del Mundo de la Tecnología
- Sala del Mundo del Universo
- Sala del Mundo de la Vida
- Sala del Mundo de la Experimentación

En medio de estas salas, encontramos espacios como los puentes de transición, ascensores, escaleras, y batería de baños para el público.

Es importante resaltar que cada sala interactiva cuenta con su zona técnica, donde encontramos espacios como: sala Wifi data, Shaft eléctrico, sala de audio y depósito.

**Zona de servicios generales:** Está compuesta por dos sub zonas:

- Sub Zona del Personal: Se encuentra en el primer nivel y encontramos espacios como: Servicios higiénicos y vestuarios para damas y varones, cuarto de limpieza, jefatura de almacén, oficina de almacén, control del personal y guardianía principal.

- Sub Zona de Equipo, almacén y mantenimiento: Se encuentra en el primer nivel donde encontramos espacios como: cuarto de herramientas, depósito, cuarto eléctrico, almacén principal, almacén de salas interactivas, cuarto de basura, cuarto de bombeo, tanque elevado y cisterna.

**Zona de servicios complementarios:** Está compuesta por dos sub zonas:

- Sub Zona Comensales: En esta sub zona encontramos espacios como: área de comensales y servicios higiénicos para varones, damas y discapacitados.
- Sub Zona de Atención Gastronómica: Encontramos espacios como: módulos de atención al comensal, cocinas, almacenes, cámara fría y depósito de basura.

**5.8.1.7. Cuadro de áreas.** El proyecto se encuentra distribuido en 06 zonas cuyas áreas son las siguientes:

**Tabla 35**

*Cuadro de áreas.*

N°	Zona	Área sub total (m2)
1	Zona de recepción general	1311.51
2	Zona administrativa	1395.94
3	Zona de capacitación	1901.12
4	Zona interactiva	11697.92
5	Zona de servicios generales	905.19
6	Zona de servicios complementarios	433.68
Área total		17 645.36 m2
Área total (circulación y área construida m2)		22,938.97 m2
Área del terreno m2		60 106.39 m2

*Nota.* Elaboración propia

**5.8.1.8. Dotación de estacionamientos.** El cálculo de dotación de estacionamientos es una premisa fundamental para el correcto funcionamiento del proyecto, el cual se determinó en base a la Norma A. 090 “Servicios Comunes”.

El proyecto cuenta con cuatro zonas de estacionamientos que se distribuyen de la siguiente manera:

- Dos zonas de estacionamientos públicos para buses turísticos y vehículos menores.
- Una zona de estacionamientos para personal de servicio y personal administrativo.
- Una zona de estacionamientos para servicios complementarios.

**5.8.1.9. Financiamiento.** Por tratarse de un proyecto de gran magnitud, es responsabilidad del Gobierno Regional de Tacna, poder ejecutar el presente proyecto arquitectónico debido al impacto educativo, social y tecnológico que generaría a la población local. Esta ejecución puede realizarse en convenios con universidades de la zona sur.

Es recomendable realizar por etapas la ejecución del proyecto, pudiendo ser de la siguiente manera:

- Primera etapa: Corresponde a la etapa de construcción de los espacios comprendidos por la zona de estacionamientos, la zona complementaria y la zona de servicios generales. Revisar Programa Arquitectónico.
- Segunda etapa: Corresponde a la etapa de construcción de la zona de recepción general, la zona administrativa, y la zona de capacitación. Revisar Programa Arquitectónico.
- Tercera etapa: Corresponde a la etapa de construcción de la zona interactiva el cual está comprendido por las salas interactivas.

## 5.9. Conclusiones

**Primera:** Se concluye que el diseño arquitectónico del Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología contribuirá al desarrollo científico y tecnológico en la ciudad de Tacna, ya que responderá a las necesidades de la población ofreciendo espacios donde se desarrollen las actividades científicas, tecnológicas, interactivas y recreativas.

**Segunda:** El análisis y diagnóstico de la “Política Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico” y otros documentos normativos mencionados anteriormente en el Capítulo IV, nos permitió la aplicación de estrategias y criterios técnicos orientados al diseño arquitectónico del proyecto como:

- La identificación de necesidades.
- Determinación de espacios con enfoque temático.
- Definición de la audiencia objetivo.
- Orientación de la infraestructura.

**Tercera:** Mediante el análisis y diagnóstico de la infraestructura actual de museos internacionales constituyeron una base útil de referencia al ofrecer estrategias adecuadas a nivel espacial, formal y funcional para la elaboración de la propuesta arquitectónica.

**Cuarto:** Mediante el análisis y diagnóstico de la situación actual de la ciudad de Tacna, se pudo determinar que carece de espacios adecuados que se dediquen a actividades museográficas, educativas y tecnológicas. Por lo tanto, el diseño de un Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología es una alternativa como espacio integral de encuentro de interacción científica entre niños, jóvenes y adultos.

### 5.10. Recomendaciones

- La propuesta de diseño arquitectónico Museo de Ciencias y Tecnología debe establecerse como modelo de infraestructura para contribuir al desarrollo científico – tecnológico.
- La carencia de infraestructura de Museos de ciencias y tecnología, es necesario que las organizaciones competentes (municipalidades, gobiernos regionales, ministerios, entre otros) adopten iniciativas para generar apropiación de espacios, mediante la integración de la arquitectura con el espacio abierto, mobiliarios e interacciones tecnológicas.
- Debido a los bajos niveles de desarrollo científico – tecnológico, las municipalidades deberían proponer estrategias para impulsar la interacción de científica-tecnológica mediante infraestructuras de Museos, para proyectar el avance científico y tecnológico.
- Los proyectos destinados a Museos de Ciencia y Tecnología deben ser ubicados en la periferia de la ciudad, para que funcionen como centros de integración e influyan en el desarrollo científico – tecnológico para niños, jóvenes y adultos.

### 5.11. Bibliografía

ArquiTour. (13 de mayo de 2009). *Parque Explora - Alejandro Echeverri*. Obtenido de <http://www.arquitour.com/parque-explora-alejandro-echeverri/2009/05/>

Asociación Española para la Calidad. (2017). *Arquitectura Sostenible*. Obtenido de AEC: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>

Bunge, M. (1985). *Seudociencia e Ideología*. México: Alianza Editorial.

- Bunge, M. (2014). *La Ciencia, su método y filosofía*. Buenos Aires: Editorial Laetoli.
- Chavarry Principe, R. Z. (2019). *Centro de Difusión Cultural de Lima Norte*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chu Li, W. (2018). *Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología para el desarrollo educativo, científico y tecnológico de la provincia de Chiclayo, ubicado en la Prolongación Bolognesi*. Chiclayo, Perú: Universidad de San Martín de Porres.
- Colombia, M. d. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible para instituciones de carácter museológico*. Bogotá: Iber Museos.
- CONCYTEC. (2016). *Crear para crecer, Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación*. Lima: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- CONCYTEC, D. (s.f.). *Directorio de Recursos Humanos afines a la CTI*. Recuperado el 13 de agosto de 2023, de <https://ctivitaec.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/>
- Dahnke, G. L. (1976). *La comunicación humana: Ciencia Social* (I ed.). Ciudad de México: México, D.F: McGraw Hill de México.
- Friedman, A. J. (2010). *The evolution of the science museum*. Physics today.
- Gómez, D. F. (2019). *Centro Interactivo Ima-Daka*. Ibagué, Colombia: Universidad de Ibagué.
- Gutierrez Goyzueta, M. C., & Rojas Huarilloclla, D. N. (2017). *La aplicación de las "Nuevas Tendencias Museológicas" en el diseño de un Museo de Historia en la Ciudad de Tacna*. Tacna, Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Hernández, F. H. (1994). *Manual de Museología* (Vol. I). Madrid: Síntesis.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw-Hill.

INEI. (01 de octubre de 2018). *Resultados definitivos de los censos nacionales 2017*. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1564/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1564/)

KAHN, J. S. (1975). *EL CONCEPTO DE CULTURA, textos fundamentales*. BARCELONA: ANAGRAMA.

León, A. (1998). *Teoría, praxis y utopía*. Madrid: Ediciones Cátedra.

Maloka. (s.f.). *Conoce Maloka, el primer museo interactivo de Colombia*. Recuperado el 13 de agosto de 2023, de <https://maloka.org/acerca-de/>

Medina, G. (2009). *Museo Interactivo para niños y niñas como nueva alternativa pedagógica y de recreación en la ciudad de Loja*. Loja: [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica Particular de Loja, Facultad de Arquitectura. Repositorio Institucional.

Minguillón, H., Irulegi, R., & Aranjuelo, M. (2013). *Arquitectura Ecoeficiente* (Vol. 1). Leioa, España: Universidad del País Vasco. Obtenido de [www.masterconstruccionsostenible.org](http://www.masterconstruccionsostenible.org)

Morris, E. (17 de Enero de 2019). *La necesidad de contar con un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Conexión Esan: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2019/01/17/la-necesidad-de-contar-con-un-ministerio-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

OEI. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: cuadernos de Iberoamérica.

Olivera, D. (2016). *Arquitectura Interior: Entre espacio y materialidad*. Lima, Perú: Universidad de Ciencias y Artes de América Latina - UCAL. Obtenido de <https://repositorio.ucal.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12637/180/Doraliza%20Entre%20Espacio%20y%20materialidad.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Orjeda, G. (2016). Presupuestos, avances y desafíos - CONCYTEC. 3. Lima, Perú: Congreso de la República. Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/comisiones/2015/com2015precuegenrep.nsf//pubweb/E8E2607FF595FBFC05257EFB0073EAD5/\\$FILE/EXP\\_CONCYTEC\\_PPTO\\_2016.PD](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/comisiones/2015/com2015precuegenrep.nsf//pubweb/E8E2607FF595FBFC05257EFB0073EAD5/$FILE/EXP_CONCYTEC_PPTO_2016.PD)
- Pérez, T. P. (2017). *Museo Interactivo "Ilumina" en Antizapan de Zaragoza*. Santa Cruz Acatlán, Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- RAE. (2001). *Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales*. Madrid: Real Academia Española.
- RAE. (2020). *Diccionario, Museo*. MADRID.
- Ramírez Amasifuén, C. (2018). *Análisis arquitectónico para la propuesta de un equipamiento interactivo de ciencia y tecnología que promueva la divulgación e innovación en San Martín*. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Robayo, P. (3 de febrero de 2016). *La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano*. Obtenido de Redalyc.org: <https://www.redalyc.org/journal/6099/609964241005/html/#B41>
- Schaffini, C. A. (2016). *Museo Interactivo de Ciencias*. Ciudad de México, México: Universidad Autónoma de México.
- Tigani, D. (15 de enero de 2018). *Los diferentes niveles de la calidad de servicio*. Obtenido de LinkedIn.com: <https://www.linkedin.com/pulse/los-diferentes-niveles-de-la-calidad-del-servicio-daniel-tigani/?originalSubdomain=es>
- UNSMF. (16 de 01 de 2019). *UNSMF REVISTA DIGITAL*. Obtenido de DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL PERU:

<https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/numero-2/desarrollo-de-la-ciencia-y-tecnologia-en-el-peru/>

Utria, R. (2004). *La regionalización del desarrollo científico y Tecnológico*. Bogotá : Colciencias.

Venezuela, M. d. (2005). *Manual de Normas Técnicas de Museos*. Caracas: Consejo Nacional de la Cultura.

Wagensberg, J. (2000). *Hacia una Museología Total*. Barcelona: Ediciones La Caixa.

WikiArquitectura. (11 de enero de 2017). *Centro de ciencias Phaeno*. Obtenido de <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/centro-de-ciencias-phaeno/>

## ANEXOS

Figura 47

Ficha de observación.

FICHA DE OBSERVACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MUSEOS EN TACNA							
UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO		DATOS GENERALES					
		NOMBRE:		AÑO:			
		TIPO:					
		UBICACIÓN:					
		POBLACIÓN DIRIGIDA:					
		ESTADO ACTUAL:					
		AREA:					
		VALORIZACIÓN					
		ITEM	DESCRIPCIÓN	NULO	INADECUADO	ADECUADO	ÓPTIMO
1. ASPECTO FÍSICO	<b>1.1. MOBILIARIO URBANO</b>						
	1.1.1. BASUREROS	0	1	2	3		
	1.1.2. BANCAS	0	1	2	3		
	1.1.3. QUIOSCOS	0	1	2	3		
	1.1.4. CASSETAS TELEFÓNICAS	0	1	2	3		
	1.1.6. PARADERO ACCESIBLE	0	1	2	3		
	1.1.7. SERVICIOS SANITARIOS	0	1	2	3		
	1.1.8. JUEGOS INTERACTIVOS ACCESIBLES	0	1	2	3		
	<b>1.2. PAVIMENTOS ACCESIBLES</b>	0	1	2	3		
	<b>1.2. ÁREAS VERDES</b>						
	1.3.1. CUBRE PISOS Y PASTOS	0	1	2	3		
	1.3.2. ARBUSTOS	0	1	2	3		
	1.3.3. ÁRBOLES DE SOMBRA	0	1	2	3		
	1.3.4. FLORES	0	1	2	3		
	<b>1.3. ALUMBRADO</b>	0	1	2	3		
	<b>1.4. SEÑALÉTICA</b>	0	1	2	3		
	<b>1.5. DESNIVELES ACCESIBLES</b>	0	1	2	3		
<b>1.6. VIGILANCIA</b>	0	1	2	3			
<b>TOTAL</b>		<b>0 PUNTOS</b>					
2. ASPECTO ESPACIAL	<b>2.1. ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>2.2. ÁREA DE SALAS VISUALES</b>	0	1	2	3		
	<b>2.3. ÁREA CULTURAL</b>	0	1	2	3		
	<b>2.3. ÁREA DE AJARDINAMIENTO</b>	0	1	2	3		
	<b>2.3. ÁREA PÚBLICA</b>	0	1	2	3		
	<b>2.4. ÁREA DE SERVICIOS GENERALES</b>	0	1	2	3		
<b>2.5. ÁREA DE INVESTIGACIÓN</b>	0	1	2	3			
<b>TOTAL</b>		<b>0 PUNTOS</b>					
3. ASPECTO FUNCIONAL	<b>3.1. FUNCIÓN EDUCATIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>3.2. FUNCIÓN AMBIENTAL</b>	0	1	2	3		
	<b>3.3. FUNCIÓN RECREATIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>3.4. FUNCIÓN INTERACTIVA</b>	0	1	2	3		
	<b>3.5. FUNCIÓN SOCIAL</b>						
	3.3.1. ACCESIBILIDAD	0	1	2	3		
3.3.2. TRANQUILIDAD	0	1	2	3			
3.3.3. SEGURIDAD	0	1	2	3			
<b>TOTAL</b>		<b>0 PUNTOS</b>					
4. ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD	<b>4.1. CONSERVACIÓN DE RECURSOS</b>	0	1	2	3		
	<b>4.1. MANTENIMIENTO</b>	0	1	2	3		
	<b>4.1. CAPITAL SOCIAL</b>	0	1	2	3		
	<b>4.1. REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS</b>	0	1	2	3		
<b>TOTAL</b>		<b>0 PUNTOS</b>					

Nota. Elaboración propia.

Figura 48

Formato de encuesta.

<b>“Diseño arquitectónico de Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología mediante el análisis y evaluación de la Política Nacional para el desarrollo científico y tecnológico en la ciudad de Tacna, 2021”</b>			
ORIENTACIÓN: Estimado usuario, esta es una encuesta referente a sus necesidades y requerimientos para el diseño de un Museo Interactivo de Ciencias y Tecnologías, de esta manera promovemos y motivamos las actividades científicas que desarrolla.			
PREGUNTAS GENERALES			
1. ¿Cuántos años tiene?			
2. Marque su género:		Femenino	Masculino
3. ¿En qué nivel de educación se encuentra?			
a) Primaria	b) Secundaria	c) Técnica	d) Universitario
INFRAESTRUCTURA			
4. ¿Ha visitado o participado Ud. alguna vez en un Museo?			SI NO
5. ¿Con que frecuencia visita un Museo?		Nunca	Aveces Con Frecuencia
5. ¿Asistiría a un museo donde pueda divertirse aprendiendo?			SI NO
6. ¿Sabe que es un Museo Interactivo?			SI NO
7. De los museos que logró visitar en Tacna, como califica la calidad de la infraestructura?			
Nulo	Inadecuado	Adecuado	Óptimo
8. ¿Qué tipo de Museo visitó alguna vez?			
a) Museo de Arte	b) Museo de Arqueología e Historia	c) Museo de Ciencia y Tecnología	d) Museo Regional
9. ¿Qué ambientes le gustaría a Ud. En un Museo Interactivo?			
a) Zona para niños	c) Juegos Interactivos	e) Salas Visuales	g) Auditorio
b) Cafetería	d) Áreas Verdes y descanso	f) Tiendas de Souvenirs	h) Recepcionistas
10. ¿Qué no le gusta de los Museos actuales?			
a) Su infraestructura	b) Su atención	c) Falta de espacios verdes	d) Carencia de espacios lúdicos e interactivos
11. ¿Qué características le gustaría encontrar en un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología?			
a) Que sea moderno	b) Que refleje la identidad del lugar	c) Que sea accesible para discapacitados	d) Que sea un establecimiento semiabierto
ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS			
12. De los siguientes cursos que lleva o llevó en el colegio. ¿Cuál le gusta más? . Escoja 01 o 02 opciones			
	Matemáticas		Geografía
	Comunicación		Biología
	Historia	OTRO:	
13. De los siguientes cursos que lleva o llevó en el colegio. ¿Cuál le gusta menos?. Escoja 01 o 02 opciones			
	Matemáticas		Geografía
	Comunicación		Biología
	Historia	OTRO:	
14. Qué actividades le gustaría practicar en un Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología?			
a) Aprender Jugando	b) Expresar mis conocimientos de la ciencia y tecnología	c) Compartir con la familia o amigos	d) Asistir a eventos y charlas culturales y educativas
15. ¿Cuál sería su grado de participación en un Museo Interactivo de ciencia y tecnología con los espacios que Ud Sugiere?			
Nulo	Bajo	Regular	Alto

Nota. Elaboración propia.

Figura 49

Operacionalización de variables.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>  POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO	Es un documento que contiene un conjunto de lineamientos dirigidos a fortalecer, mejorar y promover el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica del país, así mismo propone mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico.	Infraestructura  Actividades Científicas  Actividades Tecnológicas	- Datos estadísticos INEI - Datos estadísticos CONCYTEC - Entrevistas - Registros y antecedentes
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>  DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	Es un espacio creado para el entretenimiento y también para poder despertar el interés de las personas por las ciencias; y es que el museo interactivo, despierta la imaginación de quien lo visite, a partir de los diferentes experimentos que se muestran en su sede. (MINCETUR - PERÚ)	Sistema Funcional  Sistema Espacial  Sistema Formal	- Fichas de Observaciones - Ficha técnica - Encuestas - Vistas Satelitales - Registro Fotográfico - PDU 2015-2025

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 36**  
*Matriz de Consistencia.*

TÍTULO: “DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA MEDIANTE EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN LA CIUDAD DE TACNA, 2021”						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>¿DE QUÉ MANERA EL ANÁLISIS Y LA EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO SUSTENTA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA CIUDAD DE TACNA, 2021?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> ANALIZAR Y EVALUAR LA POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO QUE SUSTENTE EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA CIUDAD DE TACNA, 2021.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ELABORAR EL ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE MUSEOS UBICADOS EN LA CIUDAD DE TACNA EN SUS ASPECTOS FÍSICO, ESPACIAL, FUNCIONAL Y SOSTENIBILIDAD.</li> <li>• ELABORAR UN ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA “POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO” QUE PERMITAN ESTABLECER LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL “MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA”.</li> <li>• DESARROLLAR LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA CON UNA ORGANIZACIÓN ESPACIAL Y FORMAL EFICIENTE, ENMARCADA DENTRO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS.</li> </ul>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b></p> <p>EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO SUSTENTA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA CIUDAD DE TACNA, 2021.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p>POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO (*)</p>	INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MODELOS DE EQUIPAMIENTO</li> <li>• NIVELES DE CALIDAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos estadísticos INEI</li> <li>- Datos estadísticos CONCYTEC</li> <li>- Entrevistas</li> <li>- Registros y antecedentes</li> </ul>
			<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b></p> <p>DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA</p>	ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRÁCTICAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS</li> <li>• GRADOS DE PARTICIPACIÓN DEL USUARIO</li> </ul>	
			SISTEMA FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORGANIZACIÓN</li> <li>• DIAGRAMA DE CORRELACIONES</li> </ul>	SISTEMA ESPACIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZONIFICACIÓN</li> <li>• PROGRAMACIÓN</li> </ul>
MÉTODO Y DISEÑO:		POBLACIÓN Y MUESTRA		ETAPAS		
<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> DESCRIPTIVA</p>		<p><b>POBLACIÓN:</b> USUARIOS QUE SE DEDICAN A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ETAPA 01:</b> Recopilación de información</li> <li>• <b>ETAPA 02:</b> Elección del terreno</li> <li>• <b>ETAPA 03:</b> Análisis Urbano - Arquitectónico</li> <li>• <b>ETAPA 04:</b> Diseño Arquitectónico</li> </ul>		
<p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> NO EXPERIMENTAL-DESCRIPTIVO</p>		<p><b>MUESTRA:</b> 96 PERSONAS (ENCUESTAS)</p>				

*Nota.* (\*) Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI. CONCYTEC  
Recuperado de : [https://portal.concytec.gov.pe/images/documentos/Politica\\_Nacional\\_CTI-2016.pdf](https://portal.concytec.gov.pe/images/documentos/Politica_Nacional_CTI-2016.pdf)