



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de  
residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Juliaca, Puno – 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Arquitecto**

**AUTOR:**

Guevara Quispe, Joel ([orcid.org/0000-0003-4301-4675](https://orcid.org/0000-0003-4301-4675))

**ASESOR:**

Mg. Arq. Terán Flores, Carlos Edilberto ([orcid.org/0000-0003-0345-916X](https://orcid.org/0000-0003-0345-916X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

La presente investigación, va dirigido a mi padre y mi madre, en vista de que ellos fueron el pilar más importante en mi motivación personal para seguir adelante.

## **Agradecimiento**

En primer punto, agradezco a Dios por darme la dicha de vivir. A mi familia por estar siempre apoyándome en todas circunstancias.

# Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice Tablas .....	vii
Índice Figuras.....	viii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.1.1. Realidad problemática .....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.2. Justificación .....	4
1.3. Hipótesis .....	5
1.4. Objetivos del proyecto .....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	5
II. MARCO TEÓRICO – REFERENCIAL .....	7
2.1. Casos análogos .....	7
2.1.1. Estudio de casos urbano-arquitectónicos similares .....	10
2.2. Marco normativo .....	15
2.2.1. Síntesis de leyes, normas y reglamentos aplicados en el proyecto urbano arquitectónico.....	15
2.3. Teorías relacionadas al tema .....	16
2.3.1. Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos.....	16
2.3.2. Teoría de la huella ecológica.....	16
2.3.3. Teoría de las ventanas rotas .....	16
2.3.4. Teoría de la arquitectura sostenible .....	17
III. METODOLOGÍA .....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	19
3.1.1. Tipo de investigación .....	19
3.1.2. Diseño de investigación.....	19
3.2. Categorías y subcategorías condicionantes del diseño .....	19

3.2.1.	Contexto urbano .....	20
3.2.2.	Contexto medio ambiental .....	23
3.3.	Escenario de la propuesta de estudio (Descripción del sitio).....	26
3.3.1.	Ubicación del terreno .....	26
3.3.2.	Topografía del terreno .....	27
3.3.3.	Morfología del terreno.....	28
3.3.4.	Viabilidad y accesibilidad .....	29
3.3.5.	Relación con el entorno.....	30
3.3.6.	Parámetros urbanísticos y edificatorios .....	30
3.4.	Participantes.....	31
3.4.1.	Tipos y de usuarios .....	31
3.4.2.	Demanda.....	32
3.4.3.	Necesidades urbano arquitectónicas .....	33
3.4.4.	Programa arquitectónico .....	37
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	42
3.5.1.	Técnicas.....	42
3.5.2.	Instrumentos.....	42
3.6.	Procedimientos .....	43
3.7.	Rigor científico .....	46
3.8.	Método de análisis de datos .....	46
3.9.	Aspectos éticos.....	47
IV.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	48
4.1.	Recursos y presupuestos.....	48
4.2.	Financiamiento.....	48
4.3.	Cronograma de ejecución .....	48
V.	RESULTADOS .....	50
5.1.	Resultados síntesis del diagnostico .....	50
5.2.	Presentación de la propuesta urbano arquitectónico .....	55
5.2.1.	Conceptualización del objeto urbano arquitectónico .....	55
5.2.2.	Zonificación.....	60
5.3.	Planteamiento de la propuesta urbano arquitectónico .....	66
5.3.1.	Planos arquitectónicos del proyecto.....	66
5.3.2.	Planos de especialidades del proyecto (sector elegido) .....	81
VI.	DISCUSIÓN.....	91
6.1.	Factibilidad del modelo propuesto .....	91
VII.	CONCLUSIONES .....	93

VIII.RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS .....	98

## Índice Tablas

<b>Tabla 1</b> Estudio de casos urbano-arquitectónicos similares-1 .....	11
<b>Tabla 2</b> Estudio de casos urbano-arquitectónicos similares-2 .....	12
<b>Tabla 3</b> Síntesis de los casos estudiados .....	13
<b>Tabla 4</b> Matriz de aporte de casos .....	14
<b>Tabla 5</b> Zona recepción .....	19
<b>Tabla 6</b> Zona de espacio público.....	37
<b>Tabla 7</b> Zona administrativa .....	38
<b>Tabla 8</b> Zona de investigación .....	39
<b>Tabla 9</b> Zona de procesamiento .....	39
<b>Tabla 10</b> Zona de servicios complementarios .....	41
<b>Tabla 11</b> Zona de servicios y procesos de transformación de energía.....	42
<b>Tabla 12</b> Cuadro de técnicas e instrumentos aplicados a la investigación .....	43
<b>Tabla 13</b> Matriz lógica de operacionalización y operatividad: Variable Independiente: 45	
<b>Tabla 14</b> Matriz lógica de operacionalización y operatividad: Variable Dependiente: ..	45
<b>Tabla 15</b> Resumen de recursos y presupuestos.....	48
<b>Tabla 16</b> Cronograma de ejecución .....	49
<b>Tabla 17</b> Factibilidad .....	91

## Índice Figuras

<b>Figura 1</b> Estado de los residuos (contaminación) .....	4
<b>Figura 2</b> Organigrama funcional.....	7
<b>Figura 3</b> Esquema funcional .....	9
<b>Figura 4</b> Zonificación.....	10
<b>Figura 5</b> Equipamientos existentes.....	20
<b>Figura 6</b> Uso de suelo.....	21
<b>Figura 7</b> Morfología urbana.....	22
<b>Figura 8</b> Sistema vial .....	23
<b>Figura 9</b> Tipos de clima .....	23
<b>Figura 10</b> Análisis del asoleamiento solar .....	24
<b>Figura 11</b> La temperatura ambiente .....	25
<b>Figura 12</b> Vientos.....	26
<b>Figura 13</b> Ubicación del terreno .....	27
<b>Figura 14</b> Topografía del terreno .....	28
<b>Figura 15</b> Morfología del terreno.....	28
<b>Figura 16</b> Accesibilidad.....	29
<b>Figura 17</b> Relación con el entorno .....	30
<b>Figura 18</b> Proyección de generación de residuos sólidos en Juliaca (periodo 2017 - 2027).....	32
<b>Figura 19</b> Proyección de generación de residuos orgánicos en Juliaca (periodo 2017 – 2027).....	33
<b>Figura 20</b> Los problemas que se generan al no contar con una planta de tratamiento estable.....	50
<b>Figura 21</b> Acciones a considerar para concientizar a la población .....	51



<b>Figura 22</b> Conocimiento acerca de la teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos .....	52
<b>Figura 23</b> Conocimiento de la teoría de la huella ecológica .....	52
<b>Figura 24</b> Conocimiento acerca de la teoría de las ventanas rotas .....	53
<b>Figura 25</b> Conocimiento de la teoría de la arquitectura sostenible .....	53
<b>Figura 26</b> Se cree necesario contar con una planta de compostaje .....	54
<b>Figura 27</b> Espacios que tendrían que estar en consideración .....	55
<b>Figura 28</b> Concepción para la propuesta arquitectónica.....	56
<b>Figura 29</b> Ideograma conceptual .....	57
<b>Figura 30</b> Idea rectora.....	58
<b>Figura 31</b> Partido arquitectónico .....	58
<b>Figura 32</b> Zonificación general .....	60
<b>Figura 33</b> Flujograma general.....	60
<b>Figura 34</b> Flujograma zona servicios complementarios – investigación.....	61
<b>Figura 35</b> Flujograma zona de procesamiento .....	61
<b>Figura 36</b> Flujograma zona de administración.....	62
<b>Figura 37</b> Esquema zona espacio público.....	62
<b>Figura 38</b> Esquema zona administrativa.....	63
<b>Figura 39</b> Esquema zona de investigación.....	63
<b>Figura 40</b> Esquema zona de procesos .....	64
<b>Figura 41</b> Esquema zona de procesamientos .....	64
<b>Figura 42</b> Esquema de zona de servicios complementarios .....	65
<b>Figura 43</b> Ubicación y perimétrico .....	67
<b>Figura 44</b> Planimetría general .....	68
<b>Figura 45</b> Plano bloque talleres - laboratorio .....	69
<b>Figura 46</b> Plano bloque aulas .....	70

<b>Figura 47</b> Plano bloque administración.....	71
<b>Figura 48</b> Plano bloque servicios - restaurant .....	72
<b>Figura 49</b> Plano bloque sub estación eléctrica – cuarto de baterías.....	73
<b>Figura 50</b> Plano bloque cuarto de bombas.....	74
<b>Figura 51</b> Plano bloque pozo séptico .....	75
<b>Figura 52</b> Plano bloque pozas residuales.....	76
<b>Figura 53</b> Plano bloque área de proceso de compost.....	77
<b>Figura 54</b> Plano bloque área de compost.....	78
<b>Figura 55</b> Plano de bloque área de almacenaje.....	79
<b>Figura 56</b> Plano de bloque vestidores.....	80
<b>Figura 57</b> Vista de exterior de la infraestructura de la zona de compostaje. ....	82
<b>Figura 58</b> Vista exterior de la planta de compostaje - ingreso .....	82
<b>Figura 59</b> Vista exterior de la planta de compostaje – circulación.....	83
<b>Figura 60</b> Vista exterior de la planta de compostaje – área de proceso.....	83
<b>Figura 61</b> Vista exterior de la planta – patio de maniobras para recepción de compostaje .....	84
<b>Figura 62</b> Vista exterior de la planta de compostaje – circulación área de talleres y laboratorios.....	84
<b>Figura 63</b> Vista exterior de la planta de compostaje – circulación área educativa .....	85
<b>Figura 64</b> Vista exterior de la planta de compostaje – plaza central área educativa....	85
<b>Figura 65</b> Vista exterior de la planta de compostaje – cafetería y zona de alimentos .	86
<b>Figura 66</b> Vista exterior de la planta de compostaje – invernaderos orientados a la luz y ventilación.....	86
<b>Figura 67</b> Vista interior de la planta de compostaje – talleres especializados .....	87
<b>Figura 68</b> Vista interior de la planta de compostaje – zona de alimentos .....	87
<b>Figura 69</b> Vista interior de la planta de compostaje – zona de alimentos restaurante .	88

<b>Figura 70</b> Vista interior de la planta de compostaje – descarga y recepción de compostaje .....	88
<b>Figura 71</b> Vista interior de la planta de compostaje – área de taller de maestranza (reuniones).....	89
<b>Figura 72</b> Vista interior de la planta de compostaje – control y recepción vehicular ....	89
<b>Figura 73</b> Vista interior de la planta de compostaje – control de personal.....	90
<b>Figura 74</b> Vista interior de la planta de compostaje – aulas y talleres .....	90

## RESUMEN

La presente investigación denominada: “Planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Juliaca, Puno - 2023”; tiene por objetivo principal: Proponer una planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Juliaca, Puno. Al rededor de la ciudad de Juliaca, se observa una pésima deposición de los residuos sólidos, con presencia de contaminación ambiental y visual, debido a que las autoridades municipales de la ciudad de Juliaca no impulsan por el adecuado manejo de dichos residuos sólidos que aprovechen el proceso biológico, de tal forma, preservar el entorno ambiental, ocasionando un impacto negativo al medio ambiente, por lo tanto, la investigación se sostiene bajo las teorías de la gestión de residuos sólidos urbanos, la teoría de la huella ecológica, la teoría de las ventanas rotas y la teoría de la arquitectura sostenible. Por consiguiente, esta investigación cuenta con un diseño no experimental, de tipo cualitativo. En líneas finales el proyecto se complementa con áreas educativas, permitiendo a la sociedad tener conocimiento de clasificación de los residuos sólidos orgánicos y además a la contribución al medio ambiente por medio del compostaje.

**PALABRAS CLAVE:** Arquitectura sostenible, Planta ecológica, Residuos sólidos.

## **ABSTRACT**

The present investigation called: "Ecological plant for the treatment and use of organic solid waste from the city of Juliaca, Puno - 2023"; has as main objective: To propose an ecological plant for the treatment and use of organic solid waste from the city of Juliaca, Puno. Around the city of Juliaca, there is a very bad deposition of solid waste, with the presence of environmental and visual pollution, because the municipal authorities of the city of Juliaca do not promote the proper management of such solid waste that take advantage of the biological process, so as to preserve the environment, causing a negative impact on the environment, therefore, the research is supported under the theories of urban solid waste management, the theory of the ecological footprint, the theory of broken windows and the theory of sustainable architecture. Therefore, this research has a non-experimental, qualitative design. In final lines the project is complemented with educational areas, allowing society to have knowledge of classification of organic solid waste and also to the contribution to the environment through composting.

**KEYWORDS:** Sustainable architecture, Ecological plant, Solid waste.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Con la llegada del siglo XXI, se modernizaron muchos aspectos, como también se generaron un sinnúmero de problemas, de forma directa un tema preocupante es la de los residuos sólidos orgánicos, los mismos que no tienen un adecuado tratamiento final, generándose así un mal nocivo para las personas y afectando también al medio ambiente, por ello, estos agentes son los principales causantes del impacto negativo a nuestro planeta.

En el mundo actual, los objetos con los que convivimos diariamente son diseñados con la finalidad de ser usados a muy corto plazo, generándose de tal forma desperdicios muy altos. La gestión y eliminación de dichos residuos de un solo uso no ha cambiado. En muchos casos, esto ha resultado un distanciamiento entre el ecosistema y como de las propias actividades del ser humano (OEFA, 2014).

En Latinoamérica, el Banco Interamericano de Desarrollo, informa que desde el año 2010 hasta el año 2015, el índice per cápita de la generación de residuos sólidos domiciliarios (RSD) y de residuos sólidos urbanos (RSU) se tiene la cantidad de 0,6 kg/hab/día y de 0,9 kg/hab/día, en cada uno de ellos. La cifra de acopio de RSU en América Latina y el Caribe tiene un equivalente a 89,9%, la misma que es superior a la cifra mundial; cuyos números son de 73,6%. En donde se hace un cálculo de los costos unitarios proporcionales que demandan la recolección de los desechos, equivalentes a USD \$34,2 por tonelada recolectada, por ello se tienen algunas variaciones entre cada territorio, mencionando al modelo argentino, con un costo equivalente a USD \$54, por otro lado, en el territorio paraguayo tiene un costo que equivale a USD \$6,6. Todo lo mencionado en líneas arriba, son los costos que demandan el servicio entre cada país, ello reflejado por la calidad ofrecida (Banco Interamericano de Desarrollo, 2022).

En nuestro continente, los principales representantes que son parte de la Organización de los Estados Americanos (OEA) tienen la idea de salvaguardar y preservar

los parajes sobresalientes, formaciones geológicas de características únicas, regiones y objetos naturales de cualidades artísticas, históricas o con temas científicos, también con áreas que tengan historias primitivas; todo ello con el afán de salvaguardar los entornos paisajísticos en donde el hombre tiene contacto, por tal; se da el primer paso a través de la Convención de Washington (Villalobos, 2000).

Por cada año, se acumula un total de 7 y 10 millones de toneladas de residuos urbanos en todo nuestro sistema planetario, en donde un promedio del 40% de la población no tienen conocimiento acerca del manejo de los residuos, como lo menciona el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la International Solid Waste Association (ISWA), en el balance efectuado por la Global Waste Management Outlook, ambos entes velan por un ecosistema saludable, y la eficiencia de recursos, frente a los desechos de materiales (Newman, 2015).

En nuestro territorio peruano, en un día se acumula un aproximado de 21.000 toneladas de desechos municipales, todo ello generado por el total de habitantes con los que cuenta nuestro país. Por lo tanto, esta cifra es equivalente a 0.8 kilogramos por persona, cuya generación de desechos es por un día. De ese promedio, gran parte de materiales desechos son de tipo orgánica como los vegetales (El Peruano, 2021).

Así mismo, la población en nuestro país crece más en las ciudades, en donde un 75% radica en las zonas urbanas, y esto nos refiere que significativamente se produce más basura. Un 50% de desechos no tienen un tratamiento adecuado. Por otro lado, se evidencia que se tienen más de 1,500 botaderos de basura en todo el ancho y largo de nuestro país, estos son puntos rojos y peligros para los habitantes, en la misma línea, la Contraloría ha puesto de conocimiento al Ministerio del Ambiente que muchas de los entes municipales vienen depositando la basura en zonas no autorizadas, esto afectando a la salud como también a las actividades que puedan realizar las personas y contaminando al medio ambiente (Universidad Continental, 2019).

Puno, como región, no puede ser aislada de esta problemática ya que según el informe del MINAM, refiere que desde el 2018 hasta el año 2020; se generó un promedio de 136,350.7 toneladas por cada año, entonces estos datos generaron una PER cápita de 0.52 kilogramos por habitantes en un día; teniendo en cuenta a la ciudad de Puno como la única ciudad en contar con un relleno sanitario desde el año 2019, por consiguiente, el resto de las 12 provincias terminan depositando sus residuos en botaderos clandestinos o temporales, teniendo como consecuencia la contaminación del suelo, del agua superficial como subterránea, aire y el entorno habitado (MINAM, 2021).

La ciudad de Juliaca, en el año 2017 tuvo una generación de 75701,68 toneladas de residuos sólidos municipales, y se proyecta que para el año 2027, se generaría un total de 93020,14 toneladas de residuos sólidos municipales, dichas cifras motivarían para el reaprovechamiento generando ingresos económicos por medio del reciclaje y el resultado del abono orgánico. Por otro lado, se muestra que un 42.39% son materias orgánicas, que dichos elementos sean aprovechados en la generación del abono orgánico o también conocido como compost; y un 29.78% son materias no orgánicas, pero dichos elementos pueden ser reciclados para su comercialización en el mercado de reciclaje; y en último número el 27.83% son desechos que no pueden ser reaprovechables puestos en un relleno sanitario de forma responsable (Huamaní Montesinos, Huamaní Peralta, & Tudela Mamani, 2020).

Debido a estos factores, la ciudad de Juliaca viene siendo contaminado por montículos de residuos sólidos que la misma población los vierte sin ningún control, reflejándose todo ello por las periferias de la ciudad, que por efectos del viento son arrastrados a distintas arterias, ocasionando incidencias nada positivas al medio ambiente como a la convivencia de los habitantes juliaqueños.



## Figura 1

*Estado de los residuos (contaminación)*



Fuente: (Pdu-Juliaca, 2017).

### **1.1.1. Realidad problemática**

Al rededor de la ciudad de Juliaca, se observa una pésima deposición de los residuos sólidos, con presencia de contaminación ambiental y visual, debido a que las autoridades municipales de la ciudad de Juliaca no impulsan por el adecuado manejo de dichos residuos sólidos que aprovechen el proceso biológico, de tal forma, preservar el entorno ambiental, ocasionando un impacto negativo al medio ambiente.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿Qué estudios se tendrá en consideración para la creación de la planta ecológica que permita aprovechar los recursos solidos orgánicos en la ciudad de Juliaca – Puno?

## **1.2. Justificación**

### **Justificación urbana**

Juliaca aún no cuenta con instalaciones adecuadas para almacenar residuos sólidos orgánicos; solo existe una planta instalada de manera improvisada que ocasiona serios problemas higiénicos, ambientales y de salud.

Por ello, se propone el proyecto de creación de la planta ecológica, que permitirá un eficaz aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos con el fin de reducir la cantidad de residuos nocivos para la salud de todos los pobladores juliaqueños. Esto

también conllevará a un beneficio en donde se proporcionará un espacio y lugar adecuado para el tratamiento de los residuos sólidos, además de que gracias al compost se podrá generar una clase de abono orgánico cuya generación no solo sería económicamente, sino emplazaría de forma directa en la recuperación ambiental. Por consiguiente, este proyecto también aportara al enfoque turístico como modelo de futuros estudios relacionados al tema.

### **Justificación social**

Desarrollar una forma aplicable en el campo de la protección del medio ambiente para que las personas puedan sentir la identidad del proceso de compostaje y en la disponibilidad que deben tener los residuos sólidos orgánicos. De esta manera, se crea una cultura ambiental que contribuye a la mejora en la percepción del medio ambiente de la ciudad de Juliaca.

### **1.3. Hipótesis**

La creación de la planta ecológica podrá favorecer a la ciudad de Juliaca, además para contribuir a la población de la región Puno.

### **1.4. Objetivos del proyecto**

#### ***1.4.1. Objetivo general***

Proponer una planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Juliaca, Puno.

#### ***1.4.2. Objetivos específicos***

- a)** Analizar la planta piloto de compostaje existente en la ciudad de Juliaca.
- b)** Determinar las características espaciales que debe tener la planta ecológica para aprovechar y disponer de manera eficaz el tratamiento de los residuos orgánicos de la ciudad de Juliaca.
- c)** Determinar los criterios de diseño en una planta ecológica que permita una integración armoniosa con el lugar por medio de la arquitectura sostenible.

- d)** Especificar las características tecnológicas aplicadas a una planta ecológica para su adecuado funcionamiento en el aprovechamiento de residuos orgánicos.
- e)** Proponer un proyecto arquitectónico de carácter educativo-sensibilizadora para la participación ciudadana en el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

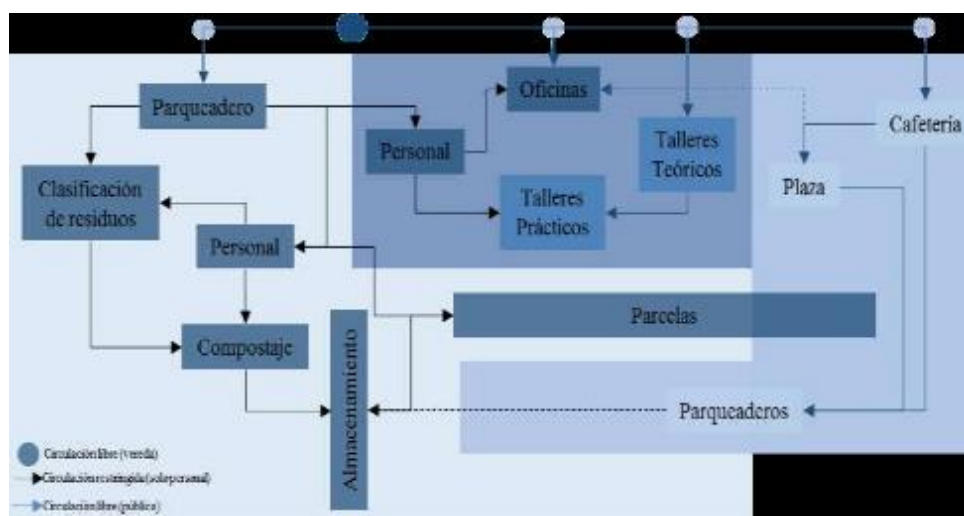
## II. MARCO TEÓRICO – REFERENCIAL

### 2.1. Casos análogos

A nivel internacional se tiene el caso de Ortega (2021) cuya tesis lleva el título de: Diseño de una granja ecológica, orientada al manejo de residuos orgánicos en la parroquia de El Quinche, el mismo que se ubica en Quito – Ecuador, en donde la investigación es cualitativa, se fundamenta por la carencia de espacio que permita el adecuado tratamiento de residuos sólidos orgánicos, motivo por el cual fue vital que se implemente un espacio que este dedicado al rubro de tratamiento como de aprovechamiento de los residuos orgánicos y también este beneficie a la misma comunidad. Por ello la granja se planteó en aplicar tres principales actividades: las productivas, las de tipo comercial y educativas; los volúmenes del hecho arquitectónico se desarrollaron en función a las actividades planteadas según el requerimiento. En el sistema constructivo que se aplicó en el hecho arquitectónico fue de tipo concreto armado; en cuyos interiores priorizan espacios para el tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos, y cuyas áreas son las de producción agrícola, área administrativa general y terminando en un área educativa con espacios públicos, lo mismo que se compone de una cafetería y una plaza con atractivo comercial.

**Figura 2**

*Organigrama funcional*



Fuente: (Ortega Macancela, 2021).

A nivel nacional, se tiene la tesis de Cruzado (2019), y cuyo título se denomina: Planta de reciclaje orgánico y compostaje educativo para mitigar la mala disposición de residuos orgánicos en el botadero de Reque, ubicado en Pimentel – Lambayeque, de tipo de investigación cualitativa, no experimental, aplicando sus instrumentos por medio de la encuesta a la población y una entrevista a un personal que labora en la municipalidad en donde se desarrolló el proyecto. El proyecto también se fortaleció por medio de la aplicación de las teorías como, la FAO, el OEFA, la Guía Para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Guatemala, el Manual de compostaje municipal Tratamiento de residuos sólidos urbanos, de México y otros artículos científicos que se relacionan con el tema de sobre compostaje y residuos urbanos.

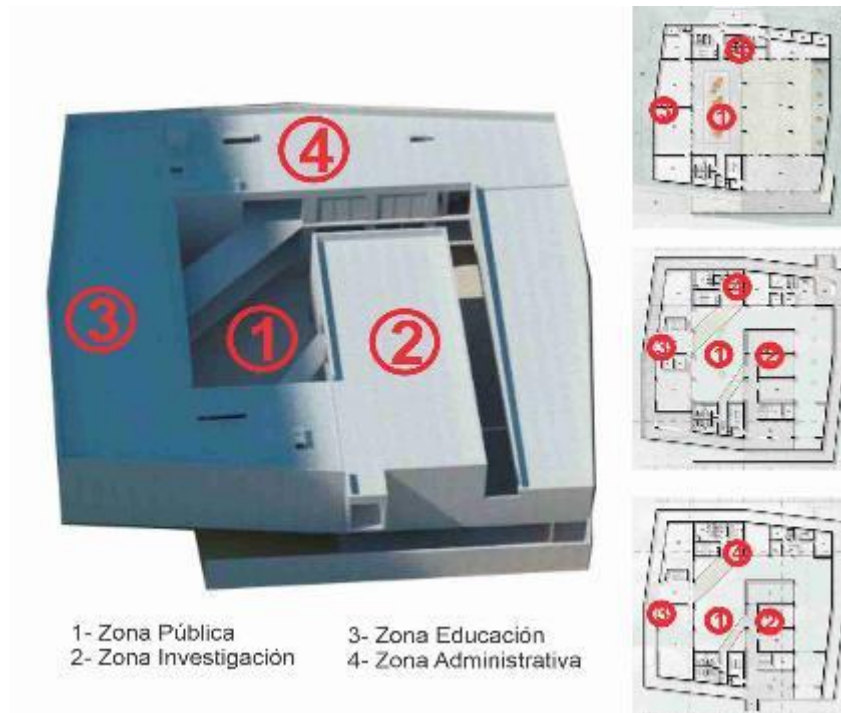
Uno de los principales motivos fue la causa de contaminación en el botadero de Reque, y cuyos puntos por resolver fueron de cómo se almacenaba en los domicilios los residuos, de tal forma todo ello no se reaprovechaban, iniciándose en la creación de una planta de reciclaje, añadiendo uno para compostaje orgánico, todo ello con el propósito de reducir los impactos negativos de los residuos urbanos a nuestro planeta, al diario convivir de las personas, también de contribuir con la alternativa de abono en la agricultura de la región.

El hecho arquitectónico se emplaza de acuerdo a su entorno, de tal forma que no cause un impacto negativo con su implantación en el paisaje. En donde también, el usuario pueda visualizar el paisaje desde cualquier punto interno del proyecto; por medio de miradores ubicados estratégicamente en el segundo como en el tercer nivel, en forma general se clásica en 04 zonas, la zona pública, la zona de investigación, la zona de educación y terminando en la zona administrativa.

Se concluye en la necesidad de una infraestructura que permita la disposición final y transformación de los desechos orgánicos de la región Lambayeque, por su perfil de ser una región agrícola.

### Figura 3

#### Esquema funcional



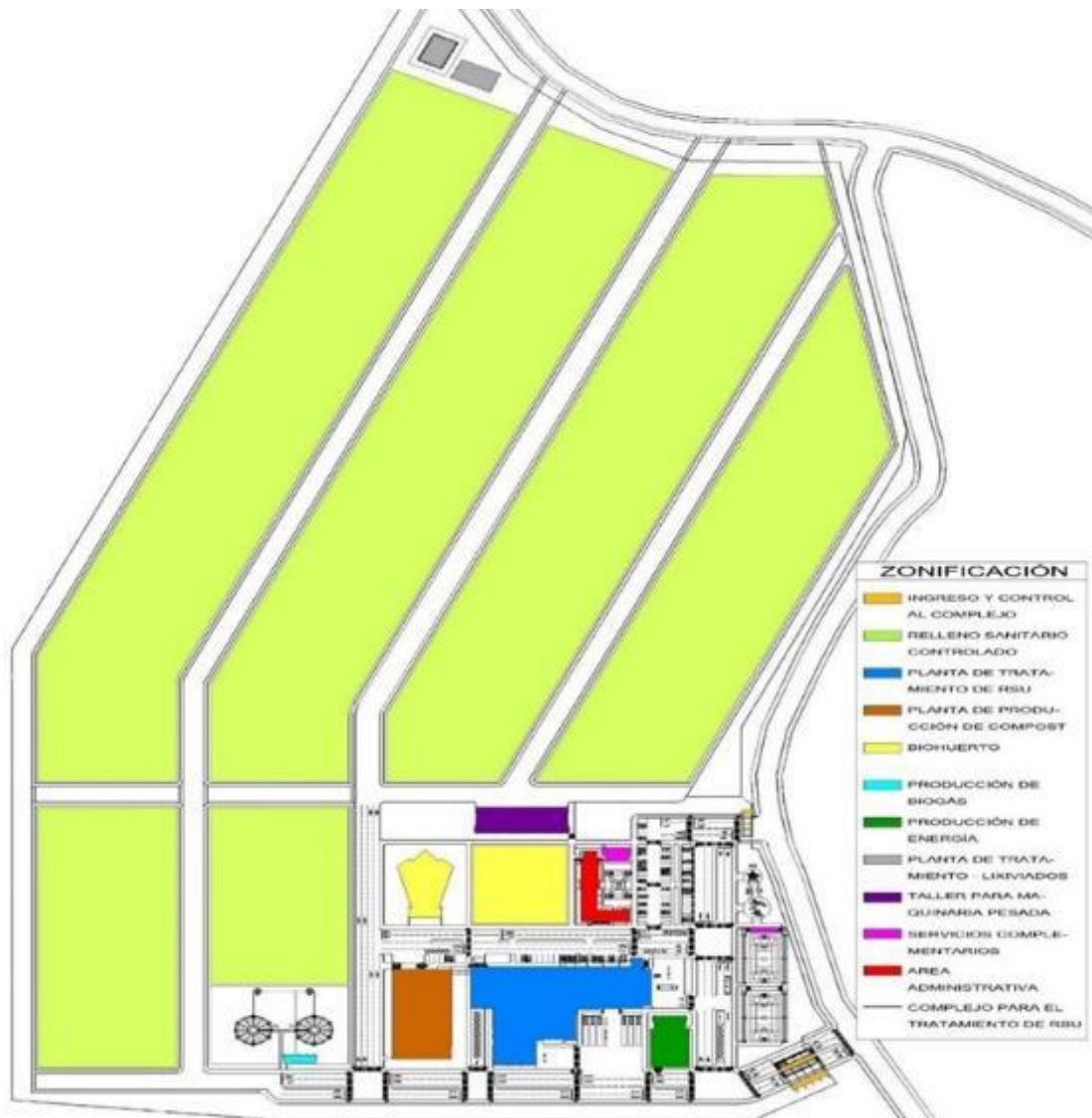
Fuente: (Cruzado Segura & Sandoval Tapia, 2019).

A nivel local, se tiene la tesis de Ccama (2017), cuyo proyecto lleva como título: Planta ecológica para la selección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Puno, la investigación es de tipo cualitativa, no experimental el mismo que tiene como objetivo, Establecer las características arquitectónicas de una planta de tratamiento que posibilite el funcionamiento adecuado de las eco-tecnologías en el manejo de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Puno. Como resultado del proyecto se tiene una clasificación por valores de operación, la clasificación por grupo, clasificación por su tipo de diseño, clasificación por su manufactura y el tipo de materiales aplicados, la clasificación por la maquinaria aplicada. Todo ello, también se enmarca por su emplazamiento, en donde fue factible realizar por desniveles, esto por su topografía, para un mejor desempeño del proyecto; se planteó una propuesta en dos fases, el primero que se inicia para su tratamiento de residuos sólidos urbanos, que se inicia en la recepción, pasando por su etapa de procesamiento y su respectivo aprovechamiento; la

segunda fase es la disposición final de los elementos no reutilizables, pero estos a su vez tienen ciertas características que pueden ser aprovechables, como por ejemplo en la producción de un tipo de biogás y seguido de la generación energética para su autosostenibilidad íntegra de la planta.

**Figura 4**

*Zonificación*



Fuente: (Ccamá Pari, 2017).

### **2.1.1. Estudio de casos urbano-arquitectónicos similares**



**Tabla 1**  
*Estudio de casos urbano-arquitectónicos similares-1*


<b>FICHA ESTUDIO DE CASOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS SIMILARES</b>	<b>Datos Caso N° 1</b> Punt Verd Planta de Reciclaje de residuos	<b>Datos generales del proyecto:</b> Ubicación: Mercabarna - Zona Franca Barcelona Proyectista: WMA Willy Müller Arquitectos		<b>Año de construcción: 2002</b>
<p><b>EMPLAZAMIENTO</b></p> <p>El referente toma forma perpendicular de los dos ejes principales que cruzan y estos a su vez definen su estructura organizacional.</p> <p>Así mismo, en el proyecto se pueden depositar de forma separada los residuos orgánicos y los inorgánicos, todo ello gracias a unas cintas de transporte que son trasladados a un ambiente de selección.</p>	<p><b>ANALISIS FORMAL</b></p> <p>Presenta una arquitectura con concepto moderno, el mismo que es denominada una arquitectura de pliegue. Se caracteriza por implementar elementos continuos como también de aplicar elementos que cortan la modulación del hecho arquitectónico, ello a su vez tiene una tendencia de curva variable, simulando el camino de los desechos que transitan.</p>	<p><b>ANALISIS ESPACIAL</b></p> <p>Las instalaciones más importantes de todo el complejo es la instalación de las áreas de selección, que consta de unas cintas de transporte de material que conduce a la cabina de selección, donde se encuentra un gran contenedor industrial, un espacio para la clasificación de residuos en cuatro categorías: madera, cartón, plástico, y material desechable. Adicionalmente, tolvas volcadoras de residuos orgánicos, ubicados cada una de ellas en la misma zona de descarga.</p>	<p><b>ANALISIS ESTRUCTURAL - MATERIALES</b></p> <p>La estructura pone en evidencia su gran pórtico en donde se ubica la zona de carga, haciendo que el armazón del centro sea distribuidor y se genere los llenos y vacíos estructurales, sin embargo, la función de los pilares en conjunto trabaja en voladizos con 6 m y de 4m en su otro extremo.</p> <p>Añadiendo la transformación del edificio en un gráfico de colores como en verdes, plata, y además acompañado de una notable características en letras blancas.</p>	
	 	 	 	

**Fuente:** *Elaboración propia*



**Tabla 2**

*Estudio de casos urbano-arquitectónicos similares-2*

<b>FICHA ESTUDIO DE CASOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS SIMILARES</b>	<b>Datos Caso N° 2</b> Planta de reciclaje Villa Soldati - Buenos Aires	<b>Datos generales del proyecto:</b> Ubicación: Buenos Aires - Argentina Proyectista: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires		<b>Año de construcción:</b> <b>2002</b>
<p style="text-align: center;"><b>EMPLAZAMIENTO</b></p> <p>El hecho arquitectónico se emplaza en un área total de 9 439 m2. Posteriormente, la morfología de toda la envolvente radica en una tipología de muros texturizados en blanco y la parte de la cubierta con un de color distinto.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ANALISIS FORMAL</b></p> <p>Toda la planta de reciclaje inicia con los patrones tomados por la naturaleza, en donde se resalta la topografía del sitio, de tal forma que se genera una mejor percepción visual. Sumado a ello, se aplican los jardines en forma de andenes integrándose a la zona.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ANALISIS ESPACIAL</b></p> <p>La planta de reciclaje cuenta con amplios espacios verdes, todo ello integrándose con la vegetación de las zonas adyacentes, para tener una apreciación íntegra. Los espacios verdes también cumplen el papel de barreras naturales, y haciéndole frente a los malos olores generados en la planta para que sean transmitidos frescos y puros, ayudando también a la reducción de los ruidos generados en ello.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ANALISIS ESTRUCTURAL - MATERIALES</b></p> <p>La estructura, así como de los cerramientos verticales, son predominantes por sus extensos ventanales de vidrio, el concreto en la rampa y la azotea con plantaciones de vegetales en tanto la parte interna está generalmente revestido en madera, las barandas y en algunas puertas con materiales de acero inoxidable.</p>	
				

*Fuente: Elaboración propia*

### 2.1.1.1. Cuadro síntesis de los casos estudiados.

**Tabla 3**

*Síntesis de los casos estudiados*

<b>CASOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>Caso N° 1</b> Punt Verd Planta de reciclaje de residuos	<b>Caso N° 2</b> Planta de reciclaje Villa Soldati - Buenos Aires
EMPLAZAMIENTO	La organización del proyecto se demarca por medio de dos ejes y que definen su estructura separada entre los residuos orgánicos e inorgánicos. Todo el proyecto abarca un área total de 6675 m2.	La planta de reciclaje se emplaza en medio de una topografía, ello dentro de un área de 9439 m2.
FORMA	Presenta un tipo de concepto modernista, el mismo que se denomina arquitectura de pliegue, con una modulación de curvas variadas.	Se enmarca en un concepto de unión entre naturaleza y hecho arquitectónico, en donde se integra a la zona de andenes.
ESPACIO	Los espacios del proyecto se dividen de acuerdo a la clasificación de residuos: entre ellos madera, cartón, plástico y material desechable. Para el caso de residuos orgánicos se cuenta con tolvas.	La configuración espacial externa resalta por la aplicación de áreas verdes como barreras naturales, en donde también dicho exterior es de uso más para peatones que le da sensación de amplitud.
ESTRUCTURA Y MATERIALES	El complejo en su totalidad está compuesto con armazón estructural metálico, cubiertos con policarbonato, los colores trabajados son el verde y plata.	La estructura del conjunto arquitectónico se da por su aplicación del sistema aporricado de concreto y en cuyo revestimiento se aplica la madera y el acero inoxidable.
FUNCIONAMIENTO	La planta se caracteriza por su funcionamiento mecanizado, en donde se cuenta con cintas transportadoras, siendo eficiente en su proceso con un total de 55 toneladas por día.	El proceso principal de separación de desechos se efectúa de manera automatizada, procesándose así un total de 10 toneladas por hora.

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 2.1.1.2. Matriz comparativa de aportes de casos.

**Tabla 4**

*Matriz de aporte de casos*

<b>CASOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>Caso N° 1</b> Punt Verd Planta de reciclaje de residuos	<b>Caso N° 2</b> Planta de reciclaje Villa Soldati - Buenos Aires
CONCLUSION (emplazamiento – forma)	Esta planta, no solo facilita aminorar el tiempo al momento del recojo como de la selección de residuos, además tiene adecuadas alternativas referidos al servicio y compromiso que se demanda.	Esta planta también cumple el papel de centro administrativo en materia de políticas ambientales, aprovechando lo cercano que se encuentra de las demás plantas, jerarquizado por su accesibilidad.
CONCLUSION (espacio – estructura)	La parte constructiva tiene un diseño pensado en una fácil identificación para los usuarios hacia las zonas donde deben desplazarse De tal forma que los espacios reflejan una óptima distribución y aireados con colores que se relacionan de forma directa con la naturaleza.	El hecho arquitectónico en su conjunto al subdividirse en tres áreas, por circulaciones amplias y protegidas se especifican de manera independiente todas las actividades que se vinculan en ello.
APORTE (emplazamiento – forma)	La fachada principal refleja a las actividades que se realizan en ello, por ende, enmarca elementos visibles para su aplicación a nivel formal y organizacional	Al desarrollarse el proyecto, se considera los relieves del lugar como del impacto visual, en donde la vegetación debe también jugar un papel importante en el hecho arquitectónico.
APORTE (emplazamiento – forma)	Los pisos con la cuenta la planta, son de cemento pulido, para una fácil circulación y también para su respectiva limpieza. La parte estructural es con el sistema portante (pilares) por su composición se generan amplios espacios facilitando las actividades que se desarrollan en la parte interna de la planta. El complejo a su vez por su doble altura crea una especie de sifón, haciendo que el aire en la parte alta no se almacene los malos olores.	Lo resaltante del proyecto son los espacios destinados a realizar actividades de sensibilización a los visitantes, con la finalidad de promover modelos de desarrollo sostenible, en donde también se muestra las distintas formas de darle un nuevo ciclo a los materiales.
APORTE (funcionamiento)	El principal mecanismo aplicado en la planta de reciclaje es sistema mecanizado; por medio de cintas transportadoras, siendo más eficiente la etapa selectiva de los residuos orgánicos.	El proceso principal de selección de residuos es mecanizado, pero también cuenta con sistemas de recolección de agua pluviales para el sistema de riegos.

**Fuente:** Elaboración propia

## **2.2. Marco normativo**

### **2.2.1. Síntesis de leyes, normas y reglamentos aplicados en el proyecto urbano arquitectónico**

- Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos.

- Ley N° 27972, Ley orgánica de municipalidades

Estableciéndose toda la responsabilidad a los gobiernos locales, en temas de regulación, el control y su respectiva disposición final de los residuos sólidos.

- Política Nacional del Ambiente Decreto Supremo N° 012-2009 MINAM de 23 de mayo de 2009.

En donde se promueve la inversión pública y también la privada, en referencia a los proyectos que trabajan promocionando la recolección, mecanismos de reciclaje, disposición final y ejecución de su respectiva infraestructura.

- Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para una mejor elaboración del proyecto arquitectónico, se consideran las siguientes normas:

A.010 – Condiciones de diseño

A.020 – Vivienda

A.040 – Educación

A.060 – Industria

A.070 – Comercio

A.080 – Oficinas

A.090 – Servicios comunales

A.110 – Comunicación y transporte

A.120 – Accesibilidad para personas con discapacidad

A.130 – Requisitos de seguridad

IS. 020 – Tanques sépticos (RNE, 2019).

## **2.3. Teorías relacionadas al tema**

### **2.3.1. Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos**

El trabajo de los residuos sólidos se manifiesta por el estilo de vida preferido por los ciudadanos y la forma en que sus gobernadores aplican su responsabilidad y capacidades al respecto. Por lo tanto, da a entender que es una obligación compartida. Esto significa que tanto la población como los gobernantes tienen la oportunidad de ver este aspecto como una alternativa de promover inversiones sanas, competitivas y atractivas para el desarrollo urbano, en beneficio de ciudades saludables. (Flores & Gómez Gamarra, 2014).

### **2.3.2. Teoría de la huella ecológica**

Esta teoría de la huella ecológica, analiza los estándares de consumo de recursos como también la generación de residuos en un cierto grupo de la población; dichos grupos se dan a conocer en el sector de producción biológica, necesariamente para mantener dichos servicios. La huella refleja la cantidad de recursos específicos y realiza una sumatoria por las causas de la carencia de recursos, con la finalidad de que se logre un sinfín de alternativas que faciliten a un mejor hábito en materia ambiental, desde y para el mismo entorno. Por tanto, es un indicador que permite visualizar las consecuencias reales de las labores que realiza población en el medio natural, como en la propia sociedad (Martínez Castillo, 2007).

### **2.3.3. Teoría de las ventanas rotas**

En referencia a la teoría de las ventanas rotas, es un comportamiento que no siempre se asocia con la pobreza. Una curiosa ventana rota refleja para los demás como un tema de desinterés, de erosión, descuido, lo que conlleva a un vandalismo cívico, lógicamente esto va en aumento y puede incluso afectar la seguridad de la comunidad. Con esta idea se creó la teoría de las ventanas rotas, que concluye que los índices de criminalidad son más altos en lugares descuidados, desordenados y sucios.

Un ejemplo pueden ser las zonas urbanas donde descuidan las calles, o en algunos casos se dejan parques desatendidos por jardineros y lleno de suciedad, este abandono puede llevar a que con el tiempo se genere despoblamiento en estos lugares, creándose así en el tiempo un lugar de encuentro con la delincuencia sindicando a la imagen referencial de la ciudad. De hecho, cuando esto sucede, aumenta el miedo de las personas al crimen. El miedo referido al crimen hace que las diferentes actividades queden a un lado, disminuyendo la vigilancia informal (vigilancia ciudadana), esta involucra mayor opción a la delincuencia y un mayor desorden social. Por ello, no es una “simple teoría”, sino un ciclo continuo que no tendría final (Chakraborty, 2018).

También, la teoría de las ventanas rotas es algo muy fácil de entender: si por un hecho premeditado aparece una ventana rota en un hecho arquitectónico, cual fuese su función y esta no es reparado a la brevedad posible, los causantes de esa ruptura volverán a ocasionar la ruptura a las demás ventanas aun no afectadas, por lo que esto se divulga a la sociedad con un mensaje de abandono y sin importancia de resguardo (Rovira, 2022).

#### **2.3.4. Teoría de la arquitectura sostenible**

Una manera de tocar este tema de la arquitectura sostenible y llevarla a nuestro vivir diario, es por medio de una intervención bioclimática, el mismo que debe ser considerado desde la perspectiva ecológica de su uso como de su aplicación, esto desde su estructura de acuerdo a sus condiciones climatológicas. Esta forma de diseñar nos da la oportunidad de crear un espacio mucho más humano en un determinado espacio natural, generándose así un impacto menos al medio ambiente. El diseño bioclimático también puede ser aplicado de manera integral con el paisaje cercano, logrando que sea sostenible y con gran expectativa duradera. Dentro de algunas cualidades de la arquitectura sostenible, enmarca su emplazamiento; en vista de que cada región posee ciertas características climáticas por su ubicación geográfica, entonces la arquitectura se aborda desde ese punto para así se obtenga una adecuada adaptación al paisaje y no

se olvide a la arquitectura tradicional y vernácula, ya que esta tipología de arquitectura aprovecha las ventajas de sus propiedades térmicas como de su facilidad de conseguir los materiales.

Entonces, la práctica de la arquitectura sostenible engloba algunos principios que a continuación se explica:

- Cuidado por el consumo de energía (sin necesidad de requerir fuentes fósiles).
- Participes con el clima (aprovechar las fuentes naturales de energía).
- Reduciendo el uso de nuevos elementos constructivos (reutilizar algunos materiales).
- Compatibilidad con los usuarios (generar una inclusión por las personas).
- Amigable con el sitio (respeto por el entorno inmediato) (Colmenero Búzali, 2008).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación, por su naturaleza será con un enfoque cualitativo, ya que esta investigación se centra en abarcar los sucesos, explorándolos desde un punto de vista de los interesados dentro de un contexto y ambiente natural.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

El diseño que demarca la presente investigación será no experimental, en donde el estudio de investigación se realizará sin la alteración de sus respectivas variables y solo sería evidenciar los eventos en su entorno próximo, para que seguidamente se efectuó el análisis; todo esto incluye una fuente de datos recopilados en una línea de tiempo clara (Hernández Sampieri, 2019).

Así mismo, tendrá un carácter Descriptivo, en donde el investigador ordena, concretiza y los engloba dentro de la investigación, interpretando las características relacionadas con el diseño (Carrasco Díaz, 2018).

#### 3.2. Categorías y subcategorías condicionantes del diseño

Variable dependiente: Planta ecológica.

Variable independiente: Residuos sólidos orgánicos.

**Tabla 5**  
*Zona recepción*

VARIABLES	DIMENSIONES
VD: Planta ecológica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estado de los residuos sólidos orgánicos.</li><li>- Estado del entorno urbano.</li><li>- Análisis de las características ambientales de la zona.</li><li>- Características arquitectónicas.</li></ul>
VI: Residuos sólidos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos.</li><li>- Teoría de la huella ecológica.</li><li>- Teoría de las ventanas rotas.</li><li>- Teoría de la arquitectura sostenible.</li><li>- Análisis del estado actual de la planta de tratamiento.</li><li>- Análisis de la precariedad de manipulación y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos.</li></ul>

**Fuente:** *Elaboración propia*



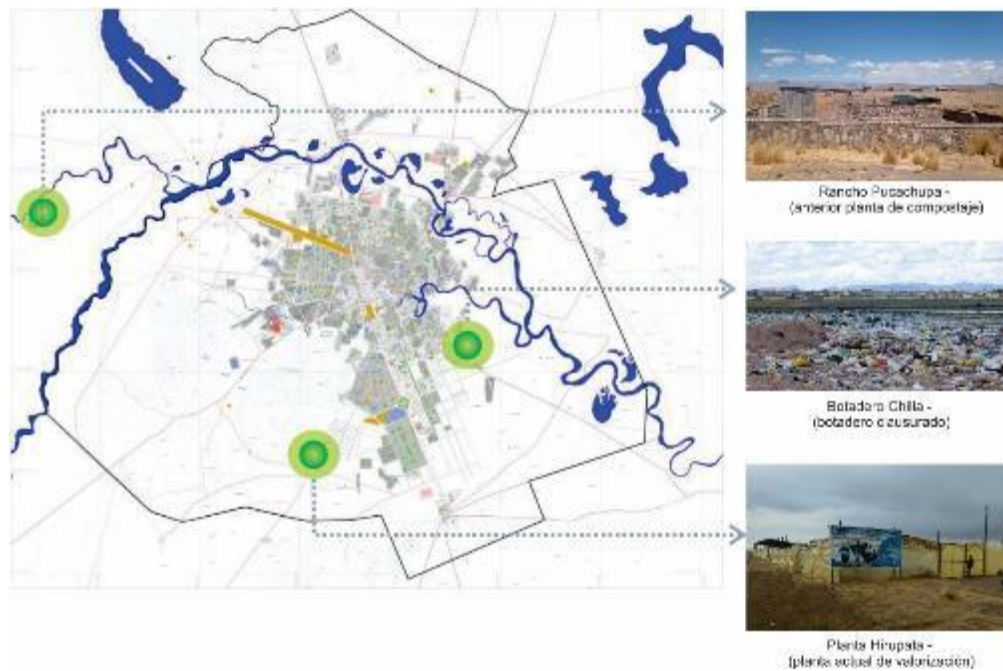
### 3.2.1. Contexto urbano

#### 3.2.1.1. Equipamiento.

Al realizar un recorrido por las arterias cercanas al terreno, no se pudo observar equipamiento alguno, en vista de que se encuentra en un lugar alejado de la zona urbana.

**Figura 5**

*Equipamientos existentes*



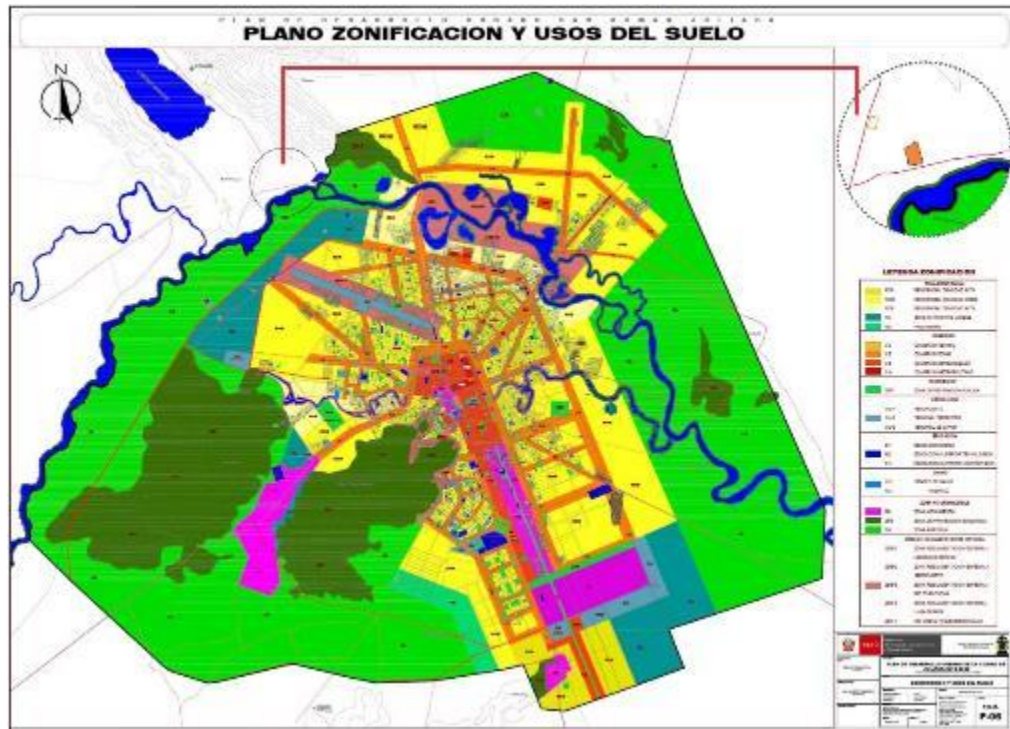
Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2.1.2. Uso de suelo.

La zonificación de la ciudad de Juliaca está contemplada según su actividad urbana como de su uso de suelo, ello se puede apreciar en la siguiente figura, las zonas residenciales, comercio, comercio vecinal, industria, educación, recreación y entre otros tipos de uso.

**Figura 6**

*Uso de suelo*



Fuente: Elaboración propia.

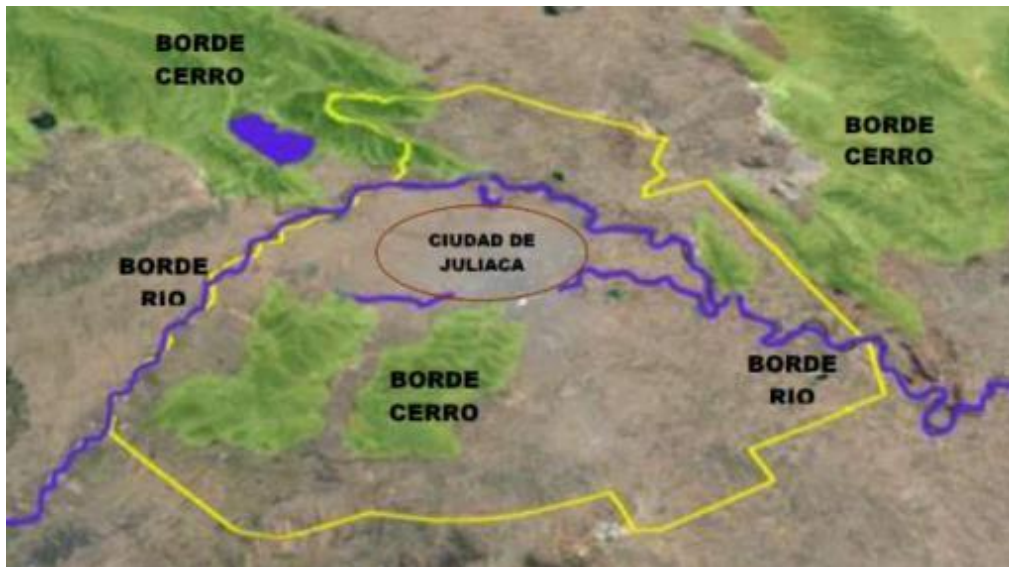
### **3.2.1.3. Morfología urbana.**

La morfología urbana de la ciudad de Juliaca se emplaza a través de las líneas férreas, la misma que dio origen a su forma de expansión, pero condicionado por sus bordes naturales de cerros y ríos, como consecuente llegando a su crecimiento no planificado y desordenado.

Entre los bordes naturales se tiene a los cerros; Monos, Huaynaroque, Espinal, Pojracasi y también al Hatun Rumi, y los ríos como; Maravillas y Torococha.

## Figura 7

### Morfología urbana



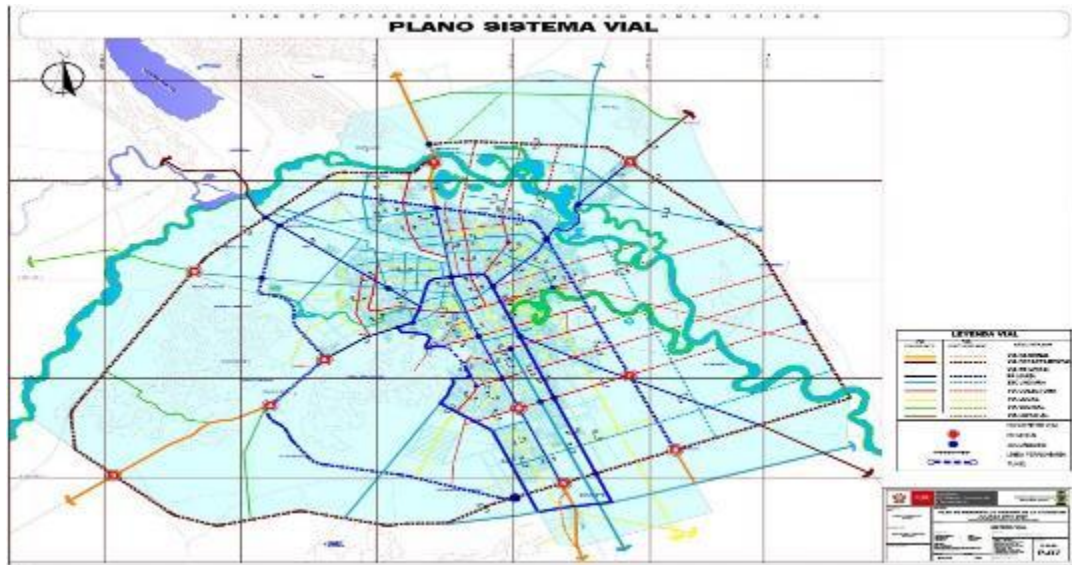
Fuente: (Pdu-Juliaca, 2017).

#### 3.2.1.4. Sistema viario.

La ciudad de Juliaca se inicia por su principal vía articuladora, como lo es la vía del ferrocarril del sur, pero también uno de los definidores de las vías urbanas son los elementos naturales. La estructura vial actual se da por una forma radioconcéntrica, focalizados a un punto central, en donde se visualiza sus vías principales articuladoras hacia las distintas ciudades, entre ellas se tienen: salida hacia la ciudad blanca de Arequipa, salida hacia la ciudad rosada de Lampa, salida hacia la ciudad de Puno, salida hacia la ciudad imperial del Cusco, salida hacia la ciudad de Huancané y la salida hacia la ciudad de Capachica.

**Figura 8**

*Sistema vial*



Fuente: (Pdu-Juliaca, 2017).

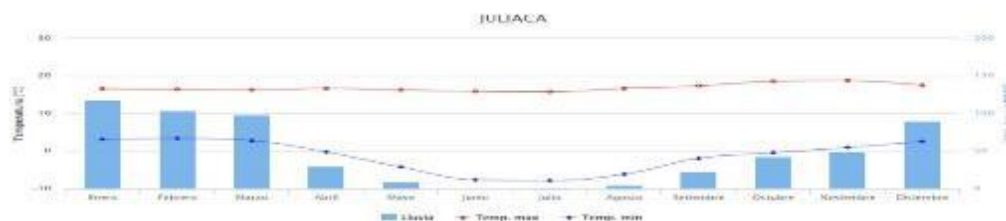
### **3.2.2. Contexto medio ambiental**

#### **3.2.2.1. Tipos de clima.**

La temporada de verano tiene corto periodo, por ende, presenta un clima con fresca y nuboso; del mismo modo los inviernos en la región altiplánica tienen un periodo corto y siendo muy fríos tanto de noche como en ciertas horas del día con presencia de aire seco, así mismo, también el resto del año. Por lo tanto, la ciudad de Juliaca tiene una temperatura que generalmente bordea desde los  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y llegando a una temperatura que alcanza los  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  y en ciertas ocasiones es por debajo de los  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . cómo también no es más de los  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Figura 9**

*Tipos de clima*



Fuente: (Senamhi, 2022).



### 3.2.2.2. Aspectos bioclimáticos.

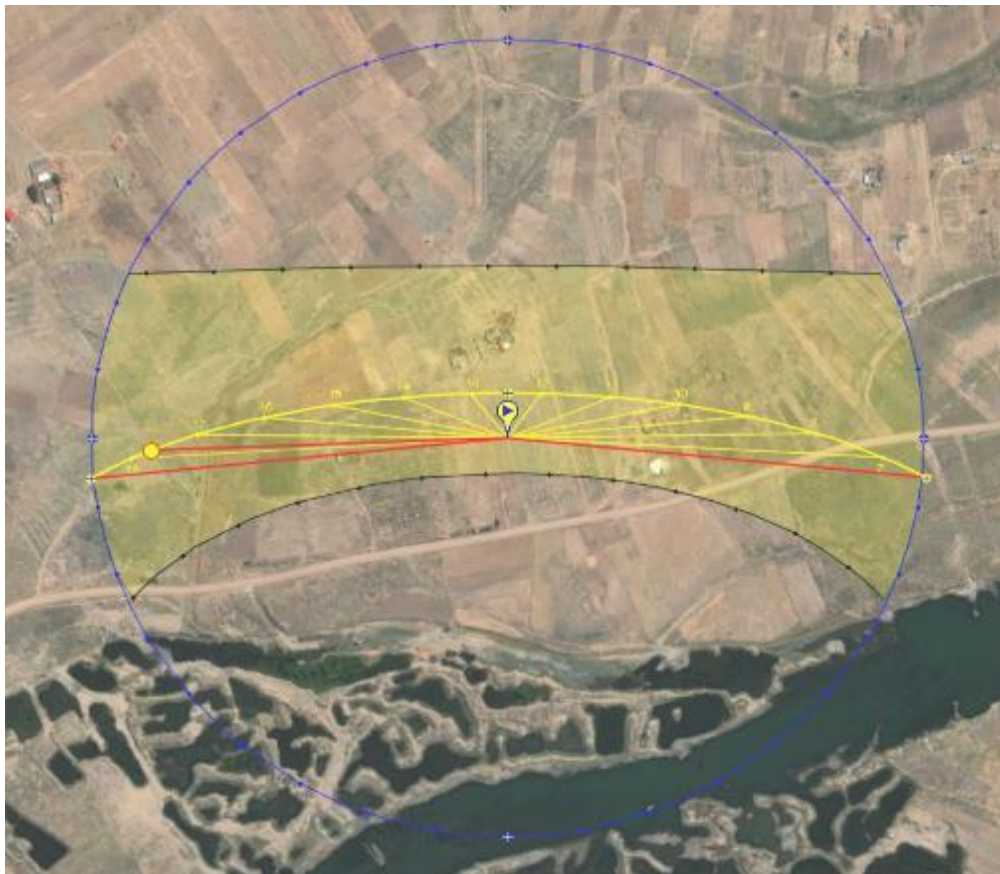
Los datos se consideran por su proximidad del terreno con relación a la ciudad de Juliaca.

#### **Asoleamiento**

Con referencia al asoleamiento, se tiene ligeras variaciones en las primeras horas de la mañana, puesto que los primeros rayos solares se dan entre las 5:30 y 6:00 am, el sol sale por el Este y en la estación de invierno ocurre un retraso en la llegada de los rayos del sol, en vista de que se ven obstaculizados por la presencia de cerros, hacen que en dicha estación se tenga una disminución de la luz solar de entre las 16:30 en el horizonte por la topografía existente.

**Figura 10**

*Análisis del asoleamiento solar*



Fuente: Elaboración propia

## Temperatura

La temperatura en esta zona del altiplano presenta un ambiente confortable, donde se tiene un clima que alcanza los 16 °C hasta llegar a los 18 °C, como se logra apreciar en la siguiente figura (Meteoblue, 2022).

**Figura 11**

*La temperatura ambiente*



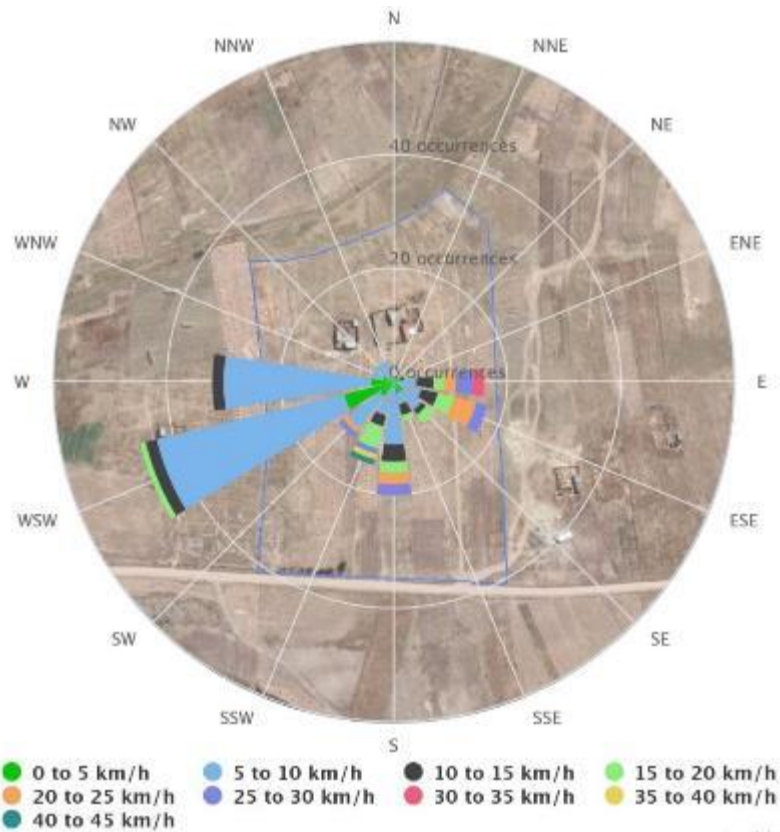
Fuente: (Meteoblue, 2022).

## Vientos

La presencia de vientos es con baja fuerza, en vista de que se encuentra rodeado de cerros, pero en los meses de julio, agosto y parte de setiembre los vientos provenientes del Oeste son con más intensidad, llegando con una velocidad que no superan los 25 km/h. (Meteoblue, 2022).

**Figura 12**

*Vientos*



Fuente: (Meteoblue, 2022).

### 3.3. Escenario de la propuesta de estudio (Descripción del sitio)

#### 3.3.1. Ubicación del terreno

La parte elegida para desarrollar la propuesta, se ubica al lado Nor-oeste de la ciudad de Juliaca, en este sector se efectúan las actividades agrícolas como ganaderas, dichos factores posibilitan por una intervención positiva al proyecto.

**Figura 13**

*Ubicación del terreno*



Fuente: Elaboración propia

### **3.3.2. Topografía del terreno**

El terreno elegido cuenta con una ligera pendiente en uno de sus lados, el mismo que varía llegando a los -1.50 m, en su punto más bajo; pero esto será también aprovechado en la ejecución de la propuesta arquitectónica.



**Figura 14**

*Topografía del terreno*



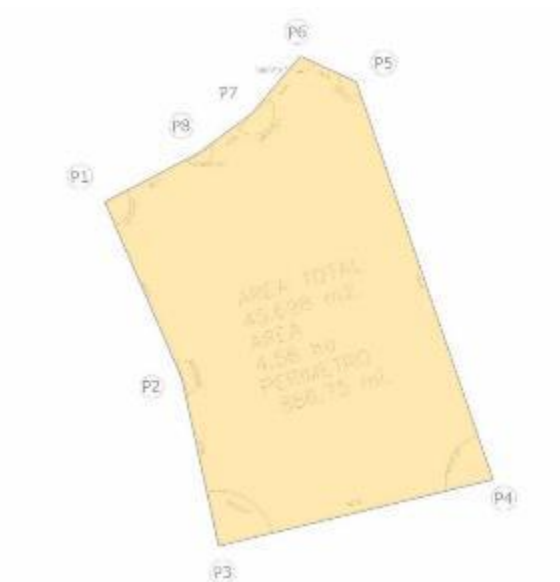
Fuente: Elaboración propia

### **3.3.3. Morfología del terreno**

La forma que tiene el área del terreno, es un polígono, respondiendo a su contexto inmediato por los linderos, teniendo una proporción irregular. De la misma forma, el terreno abarca un área total de 45,698 m<sup>2</sup> y una línea perimétrica de 886.75 ml.

**Figura 15**

*Morfología del terreno*



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4. Viabilidad y accesibilidad

Se tiene un acceso principal que conduce hacia el terreno, esto llegando por una vía alterna (trocha carrozable) entre las vías hacia la ciudad de Lampa, como hacia la ciudad del Cusco.

#### El estado de la vía existente

Conforme a lo analizado al contorno del área elegida para el proyecto, es beneficiosa por la vía de tránsito continuo, pero al estar alejada de la ciudad no se encuentra asfaltada, la misma que en ocasiones se realizan los respectivos mantenimientos por la autoridad local para una adecuada transitabilidad (alcalde provincial).

**Figura 16**

*Accesibilidad*



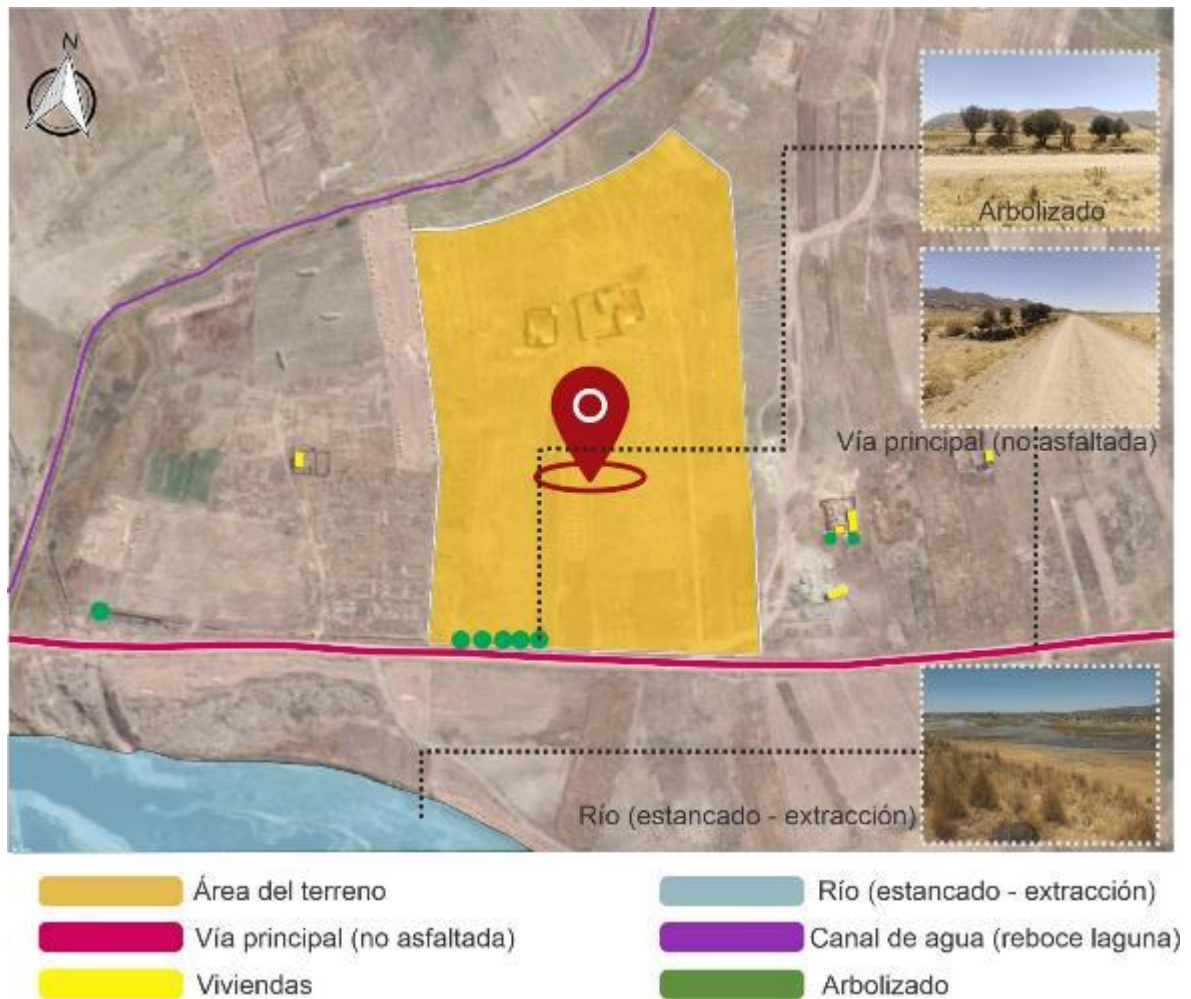
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.5. Relación con el entorno

El sitio en donde se proyecta el hecho arquitectónico, cuenta con un relieve relativamente plano, observándose también un afluente natural (río), que se encuentra a unos 150.00 m, desde el lugar elegido.

**Figura 17**

*Relación con el entorno*



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.6. Parámetros urbanísticos y edificatorios

Referente al tema de los parámetros urbanísticos y edificatorios para el lugar del terreno, no se estipula nada, dado que se ubica fuera del ámbito urbano (Ver anexo 01).

### **3.4. Participantes**

#### **3.4.1. Tipos y de usuarios**

Se conoce también como al grupo de población, esta a su vez tiene relación con cualquier tipo de conjunto de objetos que tengan algunas semejanzas (Carrasco Diaz , 2018).

##### **a. Población**

Según Tamayo (2003), define como un conjunto de elementos de estudio el cual refiere a elementos del entorno espacial donde se desarrolla el tema de investigación.

Según INEI (2017), en la ciudad de Juliaca se cuenta con un total de 289,962 habitantes. Por lo que, en la presente investigación, la población está conformado por el estudio de caracterización de los residuos sólidos de la ciudad de Juliaca, los mismos que se realizaron estudios domiciliarios y no domiciliarios referidos a los principales mercados de la Ciudad de Juliaca.

##### **b. Muestra**

Según Hernández (2014) determina que un subgrupo de la población que se tiene en cuenta de representación de la misma. En un hecho real, raras veces es factible la medición de total de la población, optando por una alternativa de selección de muestra y para posteriormente se pretenda dar fe a este subconjunto sea una copia fiel del grupo de población.

En tal sentido, la muestra de la investigación son las viviendas, así como de los principales mercados; Las Mercedes, Santa María y Mercado Central de Santa Barbara, cuyos desechos son los residuos orgánicos.

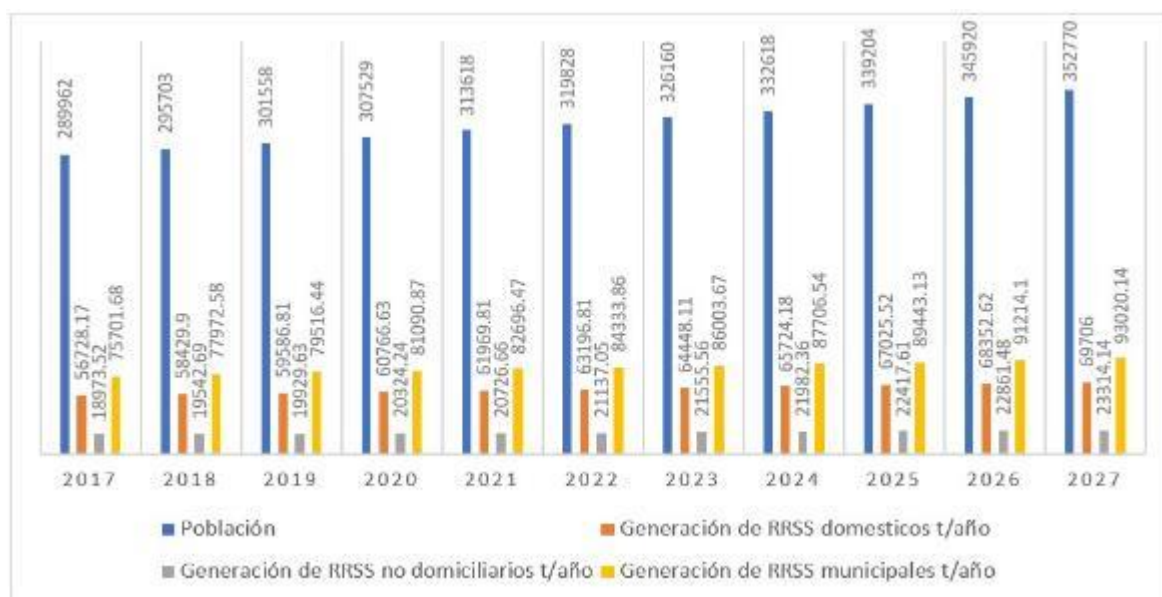
### 3.4.2. Demanda

En referencia al perfil del turista extranjero del 2019, el departamento de Puno fue la cuarta región con más visitas realizadas por el turista de nacionalidad extranjera. Por lo tanto, esto representa al 15% de turistas que reportaron haber visitado la región de Puno en el transcurso de su desarrollo turístico en el territorio peruano.

Según el estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Juliaca – 2015, citado por (Huamaní Montesinos, Huamaní Peralta, & Tudela Mamani, 2020) cuyos autores mencionan que en el año 2017 en la ciudad de Juliaca se generaron un total de 75701,68 toneladas y para el año 2027 se generarían un total de 93020,14 toneladas de residuos sólidos municipales, como se aprecia en la figura 18.

**Figura 18**

*Proyección de generación de residuos sólidos en Juliaca (periodo 2017 - 2027)*

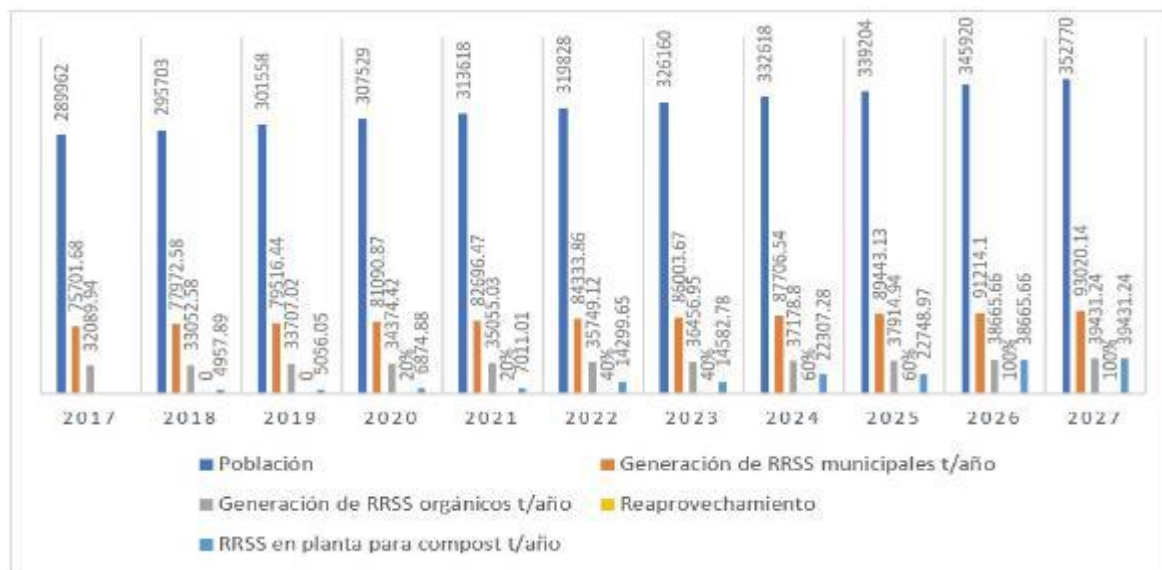


Fuente: (Huamaní Montesinos, Huamaní Peralta, & Tudela Mamani, 2020).

Por otro lado, esta composición de residuos demuestra que un 42.39% son de procedencia orgánica, un 29.83% son de origen no orgánico y un 27.835 son residuos no reaprovechables, como se aprecia en la figura 19.

**Figura 19**

*Proyección de generación de residuos orgánicos en Juliaca (periodo 2017 – 2027)*



Fuente: (Huamaní Montesinos, Huamaní Peralta, & Tudela Mamani, 2020)

### **3.4.3. Necesidades urbano arquitectónicas**

#### **Zona de espacio público**

##### **Área De Estacionamientos:**

- Plaza de acceso, como módulo de recepción.
- Estacionamiento Público - AUTOS
- Estacionamiento Público - BUSES
- Estacionamiento - VEHICULOS CARGA, para vehículos que realizan el trabajo de recolección de residuos orgánicos.
- Estacionamiento Discapacitados
- Jardines - Área Verde, para el mantenimiento del área de impacto

##### **Área de registro y control:**

- Caseta de control y vigilancia
- Área de registro peatonal
- Patio de maniobras - vehículos salida
- Patio de maniobras - vehículos ingreso
- Registro de vehículos - ingreso

- Registro de vehículos - salida
- Registro de pesaje - ingreso
- Registro de pesaje - salida
- Área de paso vehicular
- Ss. Hh. técnico

### **Zona administrativa**

#### **Área de oficinas:**

- Secretaria General
- Atención al Cliente
- Contabilidad
- Dirección
- Sala de juntas
- Tesorería
- Gerente general
- Información, archivo y vestuario
- Imagen y marketing
- Depósito de limpieza

### **Zona de investigación**

#### **Área educativa:**

- Aula de información y capacitación sobre trabajos de compostaje.
- Talleres informativos del uso de compostaje.

#### **Área de laboratorios:**

- Sala de recepción.
- Sala de juntas.
- Lavado y batas /Lockers.
- Laboratorio 01.

- Área de manipulación.
- Muestreo y almacenamiento.
- Cuarto frío.
- Vivero.
- Ss. Hh. Varones.
- Ss. Hh. Damas.

### **Zona de procesamiento**

#### **Área educativa:**

- Patio de maniobras
- Zona de descarga
- Zona de transporte mecanizados
- Área de pesaje
- Área de depuración
- Tablero de controles
- Cuarto de maquina
- Área de almacenaje de compost
- Área de almacenaje de insumos
- Área de carga
- Área de silo

#### **Área compostaje:**

- Área de selección y separación
- Área de trituración
- Pilas de degradación - termofílica
- Pilas de degradación - mesofílica
- Pilas de degradación - maduración
- Fosa de material triturado



- Fosa de material orgánico
- Área de secado y enfriamiento
- Área de trizado y selección
- Área de empackado
- Nave de fermentación
- Depósito de herramientas
- Área de control de calidad

#### **Zona de pozas residuales**

- Pozo de lixiviados
- Pozo de clorificación
- Laguna de oxidación
- Laguna estabilización
- Poza de sedimentación y filtración

#### **Zona de servicios**

- Vestuario / lockers
- Duchas. mujeres
- Duchas. varones
- Ss. Hh. Varones
- Ss. Hh. Damas
- Cuarto de Limpieza

#### **Zona de servicios complementarios**

##### **Área comensales:**

- Cocina
- Comedor
- Cuarto de limpieza
- Despensa

- Ss. Hh. Varones
- Ss. Hh. Damas

#### **Área de mantenimiento y reparación:**

- Taller de reparación objetos mecánicos

#### **Área de producción y uso de compost:**

- Parque eco ambiental
- Huertos - biorganicos
- Lumbricultura
- Vivero
- Invernadero
- Ss. Hh. Varones - Ss. Hh. Damas

#### **Zona de servicios y procesos de transformación de energía**

#### **Área de transformación y producción de energía**

- Pozos de tratamiento
- Biodigestor
- Cuarto de limpieza
- Tanques de aguas pluviales
- Cuarto de baterías para placas solares
- Área de generadores eléctricos

### **3.4.4. Programa arquitectónico**

#### **3.4.4.1. Cuadro de áreas.**

**Tabla 6**  
*Zona de espacio público*

	<b>SECTOR</b>	<b>ESPACIO / AMBIENTE</b>	<b>CANT</b>	<b>AREA</b>	<b>CAP. PERS.</b>	<b>TOTAL M2</b>
<b>ZONA EXTERIORES</b>		Plaza de acceso	4	50 m <sup>2</sup>	----	200.00
		Estacionamiento Público - AUTOS	1	15 m <sup>2</sup>	30 und veh.	450.00
		Estacionamiento Público - BUSES	1	48 m <sup>2</sup>	4 und veh.	192.00

	Estacionamiento - VEHICULOS CARGA	1	48 m <sup>2</sup>	10 und veh.	480.00	
	Estacionamiento Discapacitados	1	18.0 m <sup>2</sup>	6 und veh.	108.00	
	Jardines - Área Verde	-	300 m <sup>2</sup>	----	1.500.00	
	Caseta de control y vigilancia	1	12 m <sup>2</sup>	1	12.00	
	Área de registro peatonal	2	7 m <sup>2</sup>	2	14.00	
	Patio de maniobras - vehículos salida	1	100 m <sup>2</sup>	1	100.00	
	Patio de maniobras - vehículos ingreso	1	100 m <sup>2</sup>	1	100.00	
ÁREA DE REGISTRO Y CONTROL	Registro de vehículos - ingreso	1	10 m <sup>2</sup>	1	10.00	
	Registro de vehículos - salida	1	10 m <sup>2</sup>	1	10.00	
	Registro de pesaje - ingreso	1	10 m <sup>2</sup>	1	10.00	
	Registro de pesaje - salida	1	10 m <sup>2</sup>	1	10.00	
	Área de paso vehicular	1	180 m <sup>2</sup>	1	180.00	
	Ss. hh. técnico	1	3 m <sup>2</sup>	1	3.00	
	<b>CAPACIDAD DE AFORO</b>				11	
	<b>AREA TOTAL</b>					1,879.00

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 7**  
*Zona administrativa*

ZONA ADMINISTRATIVA	SECTOR	ESPACIO / AMBIENTE	CANT	AREA	CAP. PERS.	TOTAL M2
			.			
AREA OFICIN AS		Secretaria General	1	9 m <sup>2</sup>	3	27.00
		Atención al Cliente				
		Contabilidad	1	12 m <sup>2</sup>	1	12.00
		Dirección	1	12 m <sup>2</sup>	1	12.00
		Sala de juntas	1	20 m <sup>2</sup>	1	20.00
		Tesorería	1	20 m <sup>2</sup>	1	20.00
		Gerente general	1	35 m <sup>2</sup>	1	35.00
		Información, archivo y vestuario	1	12 m <sup>2</sup>	2	12.00
		Imagen y marketing	1	12 m <sup>2</sup>	1	12.00
		Depósito de limpieza	1	8 m <sup>2</sup>	1	8.00

SUB ZONA DE SERVICIOS	Tópico de emergencia	1	30 m <sup>2</sup>	1	30.00
	Ss. Hh. Varones	1	15 m <sup>2</sup>	2	15.00
	Ss. Hh. Damas	1	11 m <sup>2</sup>	2	11.00
<b>CAPACIDAD DE AFORO</b>				17	
<b>AREA TOTAL</b>					214.00

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 8**  
*Zona de investigación*

	SECTOR	ESPACIO / AMBIENTE	CANT.	AREA	CAP. PERS.	TOTAL M2
<b>ZONA DE INVESTIGACION</b>		Aula 01	1	4.5 m <sup>2</sup>	20	90.00
		Aula 02	1	4.5 m <sup>2</sup>	20	90.00
	AREA EDUCATIVA	Taller 01	1	4.5 m <sup>2</sup>	36	162.00
		Taller 02	1	4.5 m <sup>2</sup>	36	162.00
		Ss. Hh. Varones	1	15 m <sup>2</sup>	5	15.00
		Ss. Hh. Damas	1	16 m <sup>2</sup>	6	15.00
		Sala de recepción	1	1.5 m <sup>2</sup>	4	6.00
		Sala de juntas	1	1.5 m <sup>2</sup>	10	15.00
		Lavado y batas /Lockers	1	2.5 m <sup>2</sup>	10	25.00
	AREA DE LABORATORIOS	Laboratorio 01	1	5 m <sup>2</sup>	20	100.00
		Área de manipulación	1	5 m <sup>2</sup>	4	20.00
		Muestreo y almacenamiento	1	5 m <sup>2</sup>	2	10.00
		Cuarto frio	1	5 m <sup>2</sup>	4	20.00
		Vivero	1	30 m <sup>2</sup>	2	60.00
		Ss. Hh. Varones	1	15 m <sup>2</sup>	5	15.00
		Ss. Hh. Damas	1	16 m <sup>2</sup>	6	15.00
	<b>CAPACIDAD DE AFORO</b>				190	
	<b>AREA TOTAL</b>					820.00

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 9**  
*Zona de procesamiento*

	SECTOR	ESPACIO / AMBIENTE	CANT	AREA	CAP. PERS.	TOTAL M2
<b>ZONA DE</b>	AREA DE ALMACENAJE	Patio de maniobras	1	60 m <sup>2</sup>	4	240.00
		Zona de descarga	4	60 m <sup>2</sup>	4	240.00

	Zona de transporte mecanizados	10	10 m <sup>2</sup>	10	100.00
	Área de pesaje	4	1.44 m <sup>2</sup>	4	5.76
	Área de depuración	1	30 m <sup>2</sup>	4	30.00
	Tablero de controles	1	30m <sup>2</sup>	1	30.00
	Cuarto de maquina	2	23.5 m <sup>2</sup>	1	47.00
	Área de almacenaje de compost	2	150 m <sup>2</sup>	50	300.00
	Área de almacenaje de insumos	1	100 m <sup>2</sup>	100	100.00
	Área de carga	4	60 m <sup>2</sup>	8	240.00
	Área de silo	3	40 m <sup>2</sup>	1	120.00
	Área de selección y separación	1	50 m <sup>2</sup>	4	50.00
	Área de trituración	1	45 m <sup>2</sup>	1	45.00
	Pilas de degradación - termofílica	1	420 m <sup>2</sup>	25	420.00
	Pilas de degradación - mesofílica	1	420 m <sup>2</sup>	25	420.00
	Pilas de degradación - maduración	1	420 m <sup>2</sup>	25	420.00
AREA DE COMPOSTAJE	Fosa de material triturado	1	45 m <sup>2</sup>	5	45.00
	Fosa de material orgánico	2	45 m <sup>2</sup>	5	90.00
	Área de secado y enfriamiento	2	45 m <sup>2</sup>	5	90.00
	Área de trizado y selección	1	375 m <sup>2</sup>	5	375.00
	Área de empacado	1	120 m <sup>2</sup>	10	120.00
	Nave de fermentación	1	100 m <sup>2</sup>	5	100.00
	Depósito de herramientas	1	45 m <sup>2</sup>	1	45.00
	Área de control de calidad	1	15 m <sup>2</sup>	1	15.00
	Pozo de lixiviados	1	120 m <sup>2</sup>	1	120.00

	Pozo de clarificación	1	30 m <sup>2</sup>	1	30.00
AREA DE POZAS RESIDUALES	Laguna de oxidación	1	30 m <sup>2</sup>	1	30.00
	Laguna estabilización	1	30 m <sup>2</sup>	1	30.00
	Poza de sedimentación y filtración	1	30 m <sup>2</sup>	1	30.00
	Vestuario / lockers	2	20 m <sup>2</sup>	30	60.00
	Duchas. mujeres	3	15 m <sup>2</sup>	3	15.00
AREA DE SERVICIOS	Duchas. varones	3	15 m <sup>2</sup>	3	15.00
	Ss. Hh. Varones	3	20 m <sup>2</sup>	3	20.00
	Ss. Hh. Damas	4	20 m <sup>2</sup>	4	20.00
	Cuarto de Limpieza	1	4 m <sup>2</sup>	1	8.00
<b>CAPACIDAD DE AFORO</b>				349	
				<b>AREA TOTAL</b>	1 380.00

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 10**  
*Zona de servicios complementarios*

	SECTOR	ESPACIO / AMBIENTE	CANT.	AREA	CAP. PERS.	TOTAL M2
<b>ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>		Cocina	1	15 m <sup>2</sup>	4	15.00
		Comedor	1	45 m <sup>2</sup>	25	45.00
	AREA DE COMIDAS	Cuarto de limpieza	1	5 m <sup>2</sup>	1	5.00
		Despensa	1	6 m <sup>2</sup>	1	6.00
		Ss. Hh. Varones	1	15 m <sup>2</sup>	4	15.00
		Ss. Hh. Damas	1	15 m <sup>2</sup>	4	15.00
		AREA DE MANTENIMIENTO Y REPARACION	Taller de reparación objetos mecánicos	1	400 m <sup>2</sup>	10
		Parque eco ambiental	1	350 m <sup>2</sup>	30	350.00
	AREA DE PRODUCCION Y USO DE COMPOST	Huertos - biorganicos	2	350 m <sup>2</sup>	10	700.00
		Lumbricultura	4	100 m <sup>2</sup>	10	400.00
		Vivero	2	100 m <sup>2</sup>	5	200.00
		Invernadero	2	100 m <sup>2</sup>	5	200.00
		Ss. Hh. Varones	1	15 m <sup>2</sup>	4	15.00
		Ss. Hh. Damas	1	15 m <sup>2</sup>	4	15.00
	<b>CAPACIDAD DE AFORO</b>					117
<b>AREA TOTAL</b>						2,381.00

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 11***Zona de servicios y procesos de transformación de energía*

<b>ZONA DE SERVICIOS Y PROCESOS DE TRANSFORMACION DE ENERGIA</b>	<b>SECTOR</b>	<b>ESPACIO / AMBIENTE</b>	<b>CANT .</b>	<b>AREA</b>	<b>CAP. PERS.</b>	<b>TOTAL M2</b>	
	<b>AREA DE TRANSFORMACION Y PRODUCCION DE ENERGIA</b>		Pozos de tratamiento	1	300 m <sup>2</sup>	1	300.00
			Biodigestor	2	36 m <sup>2</sup>	2	72.00
			Cuarto de limpieza	1	10 m <sup>2</sup>	1	10.00
			Tanques de aguas pluviales	1	30m <sup>2</sup>	1	30.00
			Cuarto de baterías para placas solares	1	30m <sup>2</sup>	4	30.00
			Área de generadores eléctricos	1	30 m <sup>2</sup>	4	30.00
			<b>CAPACIDAD DE AFORO</b>			39	
			<b>AREA TOTAL</b>				472.00

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas**

Según refiere el autor Gómez (2013), en donde las técnicas, son los procedimientos e instrumentos aplicados por el investigador con el propósito de recopilar información relacionada a determinados temas de estudio.

Se realizará un análisis de los usuarios donde se reunirán datos informativos referidos al mismo, en donde se efectuará una síntesis real del entorno del lugar en donde se plantera el hecho arquitectónico, aplicando la observación y descripción de los elementos existentes dentro del área, así mismo también se realizará levantamientos fotográficos y de medidas.

#### **3.5.2. Instrumentos**

Según, García (2004) refiere que los instrumentos son aquellas fuentes físicas como virtuales aplicados por el investigador, como sustentos de apoyo para recabar datos requeridos.

Finalmente se desarrollará la creación de una planta ecológica, aplicando los criterios y principios, apoyados por las teorías relacionadas a la presente investigación.

**Tabla 12**

*Cuadro de técnicas e instrumentos aplicados a la investigación*

<b>Tipo de información</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Información primaria</b>	- Observación	* Mapas. * Planos. * Trabajo de campo. * Fichas de observación
	- Entrevista (Estructurada/No estructurada).	* Cuestionario
	- Encuestas - Interpretación de resultados	* Cuestionario
<b>Información secundaria</b>	- Revisión bibliográfica	* Fichas bibliográficas. * Fichas de contenido. * Análisis documental. * Software de análisis de datos.

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 3.6. Procedimientos

Para realizar el desarrollo de esta etapa se aplicará una forma práctica, a través de la exploración; posterior a la identificación del problema; se iniciará con la respectiva recolección de datos, todo ello apoyados en lo descrito anteriormente. Luego, se procederá al estudio del objeto en materia de investigación, con la información recabada se continuará a su respectivo procesamiento. El método en el cual se apoya la investigación es la entrevista, aplicándose de forma directa a dos especialistas o a dos funcionarios de la Municipalidad Provincial de San Román, Juliaca, y en referencia a la ficha de observación; esta se aplicará en el lugar en donde actualmente se tiene la planta de tratamiento de manera provisional, con la finalidad de evidenciar la realidad problemática con el registro fotográfico, las mismas que servirán como apoyo a la investigación. Finalmente, para una



mejor percepción del resultado final del proyecto arquitectónico, se aplicarán los programas de arquitectura; dicho ellos son: para los planos AutoCAD 2020, para el volumen arquitectónico se aplicará el programa ArchiCAD 24, para el recorrido virtual se tendrá al programa de Lumion 10.3.2.

En el marco de la investigación, se consideran también las dos principales variables:

**Variable Independiente:** Planta ecológica.

**Variable Dependiente:** Tratamiento y aprovechamiento de Residuos sólidos orgánicos.

**Tabla 13**

*Matriz lógica de operacionalización y operatividad: Variable Independiente:*

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	U. MED. N/O	APLICACIÓN DE TECNICAS – INSTRUMENTOS DE CAMPO				
			ANALISIS GRAFICO	FICHA DE OBSERVACION	ANALISIS FOTOGRAFICO	ENTREVISTA	ANALISIS DOCUMENTARIO
<b>Planta ecológica</b>	Estado de los residuos sólidos orgánicos	Nominal		•	•		
	Estado del entorno urbano	Nominal	•	•	•		
	Análisis de las características ambientales de la zona	Nominal	•	•		•	•
	Características arquitectónicas	Nominal	•	•	•	•	•

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 14**

*Matriz lógica de operacionalización y operatividad: Variable Dependiente:*

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	U. MED. N/O	APLICACIÓN DE TECNICAS – INSTRUMENTOS DE CAMPO				
			DISEÑO GRAFICO	FICHA DE OBSERVACION	ANALISIS FOTOGRAFICO	ENTREVISTA	ANALISIS DOCUMENTARIO
<b>Tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos</b>	Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos	Nominal	•			•	•
	Teoría de la huella ecológica	Nominal	•			•	•
	Teoría de las ventanas rotas	Nominal	•			•	•
	Teoría de la arquitectura sostenible	Nominal	•			•	•
	Análisis del estado actual de la planta de tratamiento	Nominal	•	•	•	•	
	Análisis de la precariedad de manipulación y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos	Nominal	•	•	•	•	

*Fuente: Elaboración propi*

### 3.7. Rigor científico

Según mencionan, Castillo & Vásquez (2003), una de las características que generalmente se aplican en la etapa de rigor científico, son para la evaluación de la calidad científica en una investigación de carácter cualitativo, entre ellas se consideran a tres criterios:

**Credibilidad:** Por lo tanto, la presente investigación se efectuará con el registro de la observación y diálogos a dos especialistas que conocen el tema en estudio. Para ser verídicos en la aplicación de los instrumentos, previamente serán validados por los juicios expertos.

**Confirmabilidad:** En la presente investigación se presta una garantía, en vista de que se apoyará por los instrumentos planteados, como de fichas de observación y entrevistas efectuadas en campo, para ser examinados de forma detalla y posteriormente ser interpretados con una perspectiva imparcial.

**Aplicabilidad:** Se detalla los requerimientos con los que debe ser tratado los residuos sólidos orgánicos, las precariedades del contexto, ello demostrado por los instrumentos que se aplicarán en el ámbito de la ciudad de Juliaca.

### 3.8. Método de análisis de datos

Se tuvo en consideración los registros del MINAM, datos estadísticos del INEI en referencia a los censos efectuados, el PDU como herramienta de análisis del marco real como también para implementar una solución cercana. Posterior a ello, se analizará la actual planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Juliaca, en donde se podrá evidenciar el funcionamiento. Finalmente, se llevará a cabo las interpretaciones de los resultados obtenidos; tanto de las fichas de observación como de las entrevistas aplicadas a los especialistas, con el objetivo de encontrar cómo son manipulados y tratados los residuos orgánicos, así como poner en conocimiento de las teorías que se aplicaran al proyecto y si estos son también aplicados en la práctica en la ciudad de Juliaca y se pueda desarrollar el hecho arquitectónico planteado.

### 3.9. Aspectos éticos

Se considera tres categorías desde la perspectiva desde el investigador, entre ellas se mencionan a continuación:

**Honestidad:** Las fuentes que fueron tomadas en consideración, se respetan los derechos de autor para lo cual fueron citadas de manera que sustentan a la presente investigación.

**Responsabilidad:** Se especifican cifras y diagnósticos concretos, actuales y previamente indagados.

**Objetividad:** Se presenta una investigación que se desarrolló de manera óptima y está apoyado por los instrumentos, así como de una serie de fotografías recabadas en el proceso de la investigación.

## IV. RESULTADOS

### 5.1. Resultados síntesis del diagnóstico

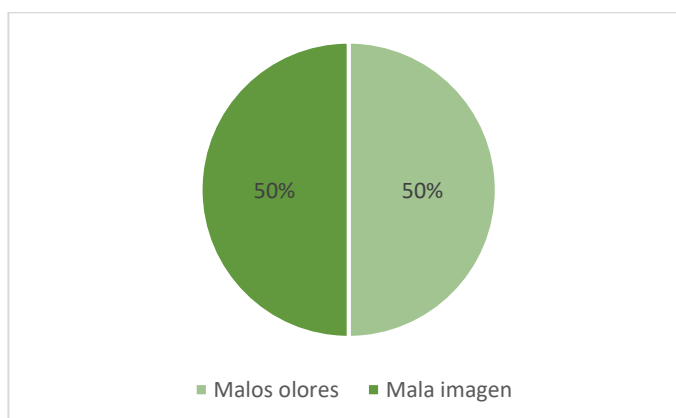
El proyecto de investigación se apoya en dos instrumentos, la primera fue la entrevista a la encargada del área de URS de la municipalidad provincial de San Román, Juliaca, quien labora en dicha oficina, así mismo en segundo punto se llevó a cabo las observaciones en el lugar de la actual planta de compostaje, la misma que se ubica en el sector denominado Hirupata, en donde se identifica las distintas actividades llevadas a cabo en dicha planta, de la entrevistada efectuada se dio los siguientes referentes a las preguntas realizadas para reforzar la presente investigación.

¿Explique de forma concreta, cuáles son los problemas que se generan al no contar con una planta de tratamiento estable frente a la demanda de residuos orgánicos generados en la ciudad de Juliaca?

Los problemas que se generan son en los puntos críticos de acopio de basura inorgánica, mezclándose con dichos residuos, esto a su vez causa un impacto negativo en la sociedad juliaqueña, no solo por los desechos que se acumulan dentro de la ciudad, sino también las que se acumulan fuera del ámbito urbano, causando malos olores y generando una mala imagen por todas las arterias de la ciudad.

#### Figura 20

*Los problemas que se generan al no contar con una planta de tratamiento estable*



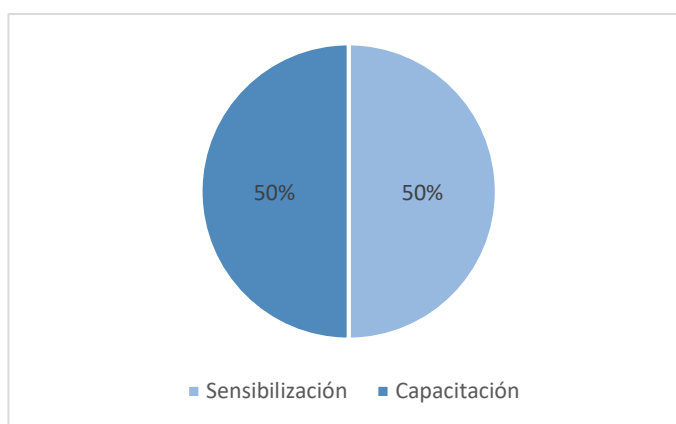
Fuente: Elaboración propia

¿Explique de forma concreta, qué acciones se deben considerar para concientizar a la población frente a los residuos sólidos orgánicos generados en la ciudad de Juliaca?

Se identifica que la población piensa que todo es basura sin ninguna reutilización, por lo cual se debe contar con programas de sensibilización, capacitación en la clasificación de la basura o los desechos que se generan en ello, para así generar nuevos mecanismos de acopio rápido en todo el ámbito urbano de la ciudad de Juliaca.

### Figura 21

*Acciones a considerar para concientizar a la población*



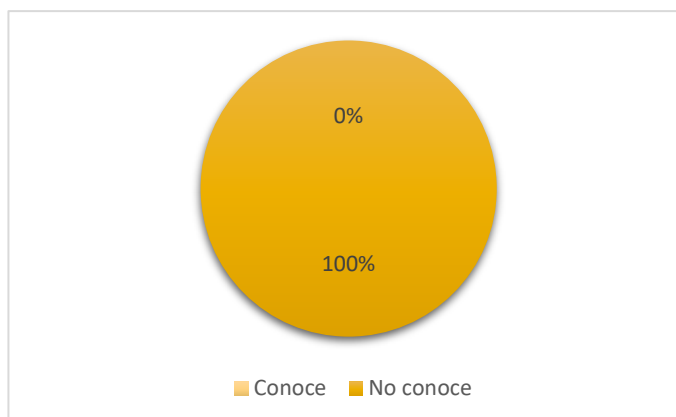
Fuente: Elaboración propia.

¿De forma puntual, describa la teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos y su correspondiente aplicación en la ciudad de Juliaca?

Al efectuar la entrevista, desconoce de la teoría en mención y su respectiva aplicación en la ciudad de Juliaca.

## Figura 22

*Conocimiento acerca de la teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos*



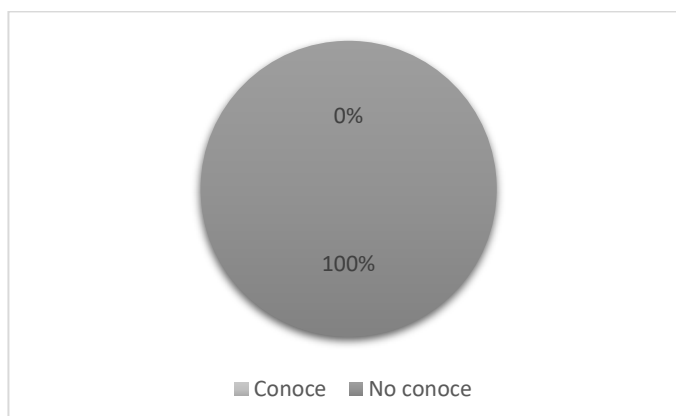
Fuente: Elaboración propia

¿De forma puntual, describa la teoría de la huella ecológica y su correspondiente aplicación en la ciudad de Juliaca?

Al igual que en líneas arriba, la entrevistada desconoce de la teoría y su respectiva aplicación que genere algún impacto en la ciudad de Juliaca.

## Figura 23

*Conocimiento de la teoría de la huella ecológica*



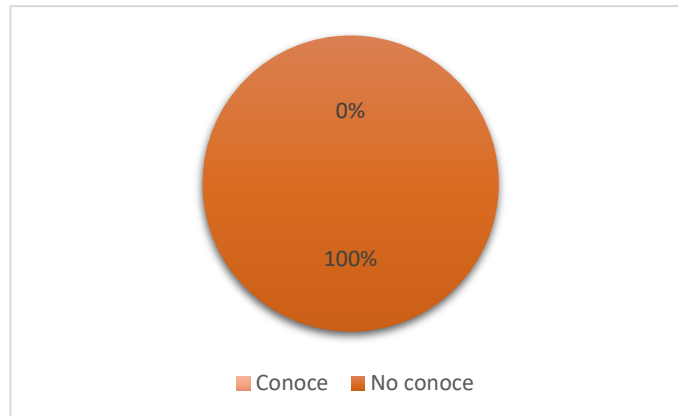
Fuente: Elaboración propia

¿De forma puntual, describa la teoría de las ventanas rotas y su correspondiente aplicación en la ciudad de Juliaca?

Del mismo modo que en líneas arriba, dicha teoría no es conocida por la entrevistada, por lo que su aplicación no se efectúa en la ciudad de Juliaca.

## Figura 24

*Conocimiento acerca de la teoría de las ventanas rotas*



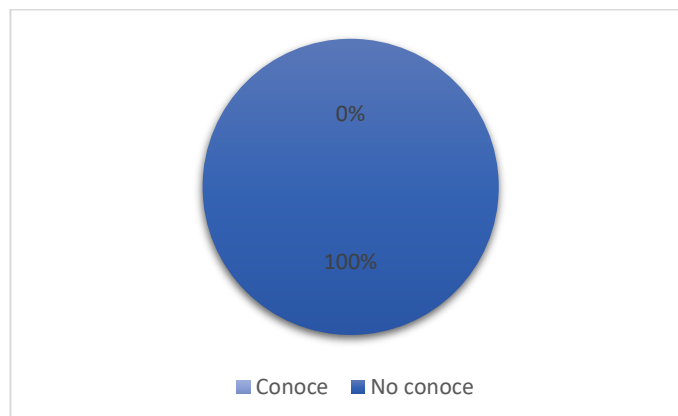
Fuente: Elaboración propia

¿De forma puntual, describa la teoría de la arquitectura sostenible y su correspondiente aplicación en la ciudad de Juliaca?

Como ya es de conocimiento, al igual; esta teoría no es conocida por la entrevistada, por lo que su aplicación no se efectúa en la ciudad de Juliaca.

## Figura 25

*Conocimiento de la teoría de la arquitectura sostenible*



Fuente: Elaboración propia

¿Cree usted que es necesario contar con una planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la ciudad de Juliaca?

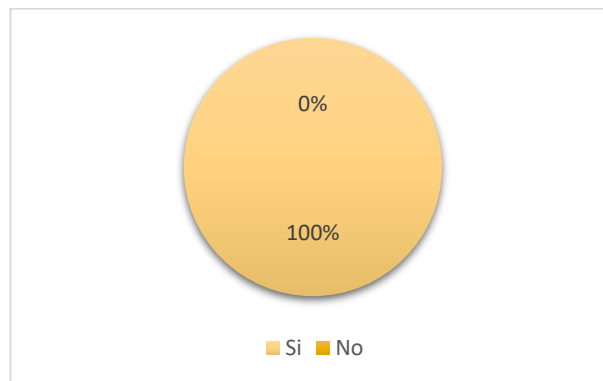
En la ciudad de Juliaca, se cuenta con una pequeña planta de compostaje, la misma que no es mecánica, por lo cual la municipalidad si debe impulsar por proyectos que ayuden



a generar un control como aprovechamiento de residuos orgánicos que se generan en la ciudad, dicho de esta forma el proyecto que se propone sería de buen aporte y de muy buena utilidad frente al problema latente de los residuos orgánicos.

**Figura 26**

*Se cree necesario contar con una planta de compostaje*



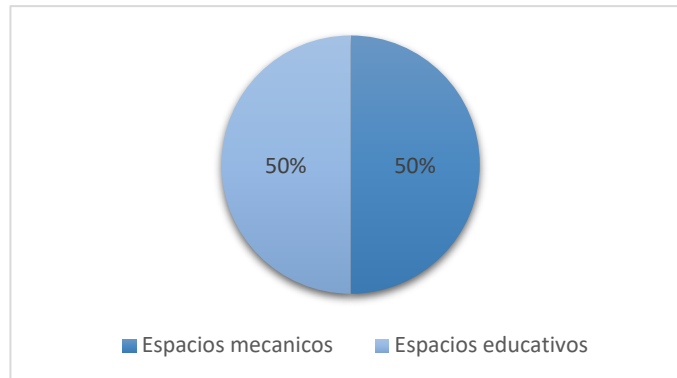
Fuente: Elaboración propia

¿Qué espacios o zonas se tendrían que consideran para un adecuado funcionamiento de la planta ecológica de tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos en la ciudad de Juliaca?

Para un adecuado funcionamiento de la planta ecológica, se priorizarían por espacios mecánicos, como también a espacios de educación que sensibilicen a la población a un mejor manejo de los residuos orgánicos, esto a su vez impulsaría a tener una ciudad más sostenible en temas de clasificación de materias orgánicas.

**Figura 27**

*Espacios que tendrían que estar en consideración*



Fuente: Elaboración propia

- **De la ejecución de instrumentos de campo:**

De la observación realizada en campo, se considera el orden como su respectiva aplicación según su tipo (Anexo 2).

Así mismo, se cuenta con un resumen del análisis efectuado en campo (Anexo 3), donde se considera los principales factores que conllevan a su posterior propuesta del proyecto.

**5.2. Presentación de la propuesta urbano arquitectónico**

**5.2.1. Conceptualización del objeto urbano arquitectónico**

La etapa conceptual de la propuesta arquitectónica se enmarca en la cosmovisión andina, la misma que se representa por medio de la cruz andina o también conocida como la chacana.



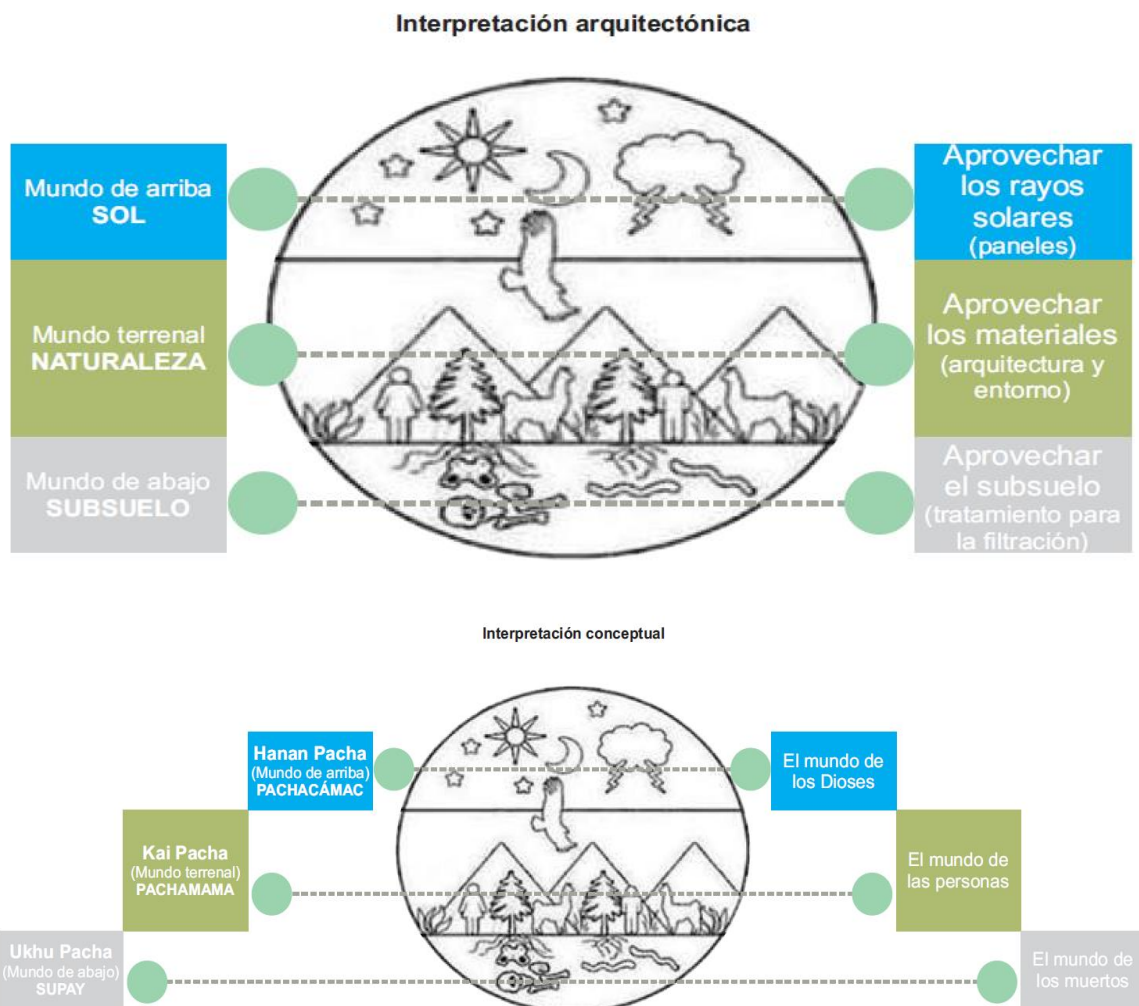
astronómico, se entiende como el símbolo del universo, la relación del hombre y mujer, el cielo con la tierra, el sol (inti) con la luna (quilla), el lado norte con el lado sur, el mundo de arriba con el mundo de abajo, así mismo, el símbolo de la chacana representa al mundo de los dioses con el mundo terrenal, el círculo del centro, representa a los momentos en que se realizan las cosechas, en nuestros días, estas costumbres aún son efectuadas en nuestro territorio por las personas que cultivan diversos productos.

### 5.2.1.1. Ideograma conceptual.

El diseño se emplaza por la creencia de mundos respecto a su estado de vida.

**Figura 29**

*Ideograma conceptual*



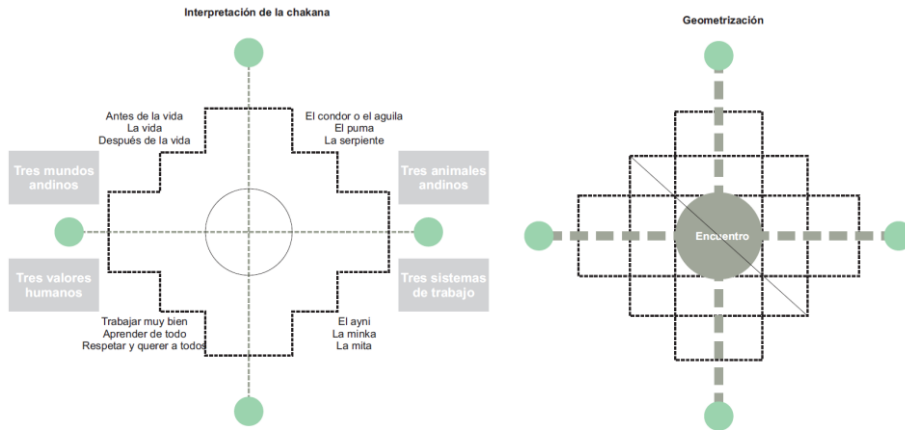
Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.2. Idea rectora.

Se plasma por la cruz andina o también conocida como la chakana

**Figura 30**

*Idea rectora*



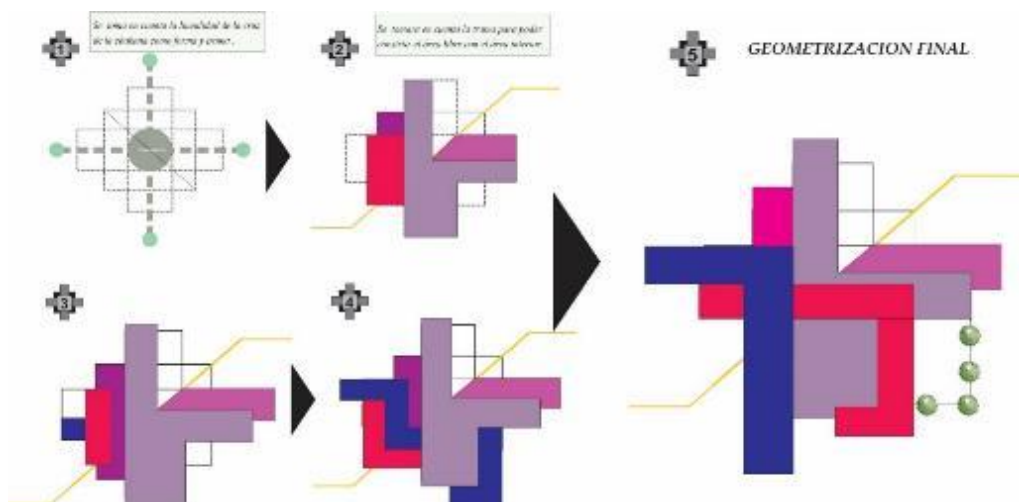
Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.1.3. Partido arquitectónico.

El tipo de organización se organiza por zonas, la misma que se refleja a continuación.

**Figura 31**

*Partido arquitectónico*



Fuente: Elaboración propia.

#### **5.2.1.4. Criterios de diseño.**

##### **a. Formal:**

Se considera para la propuesta formas puras, pero que a su vez tengan la percepción de ritmo.

##### **b. Funcional:**

Se considera los criterios alineándose para una mejor funcionalidad del proyecto, el mismo que se tendrá circulaciones optimizadas con los diversos módulos, el mismo que se menciona a continuación:

- Se aplica el diseño lineal en todos los puntos, con el propósito de generar circulaciones libres como contemplativas.

##### **c. Espacial:**

A nivel espacial la propuesta arquitectónica trata de integrarse a su entorno buscando ser parte de ello; configurándose los espacios al aire libre como a espacios cerrados que resguarden y le dé la sensación de libertad. Los espacios que están ubicados en la parte interna del proyecto tratan de relacionarse con su entorno exterior a través de ambientes amplios e iluminados de forma natural.

Así mismo los accesos hacia los diferentes puntos tendrán que ser directos y bien demarcados.

##### **d. Volumen:**

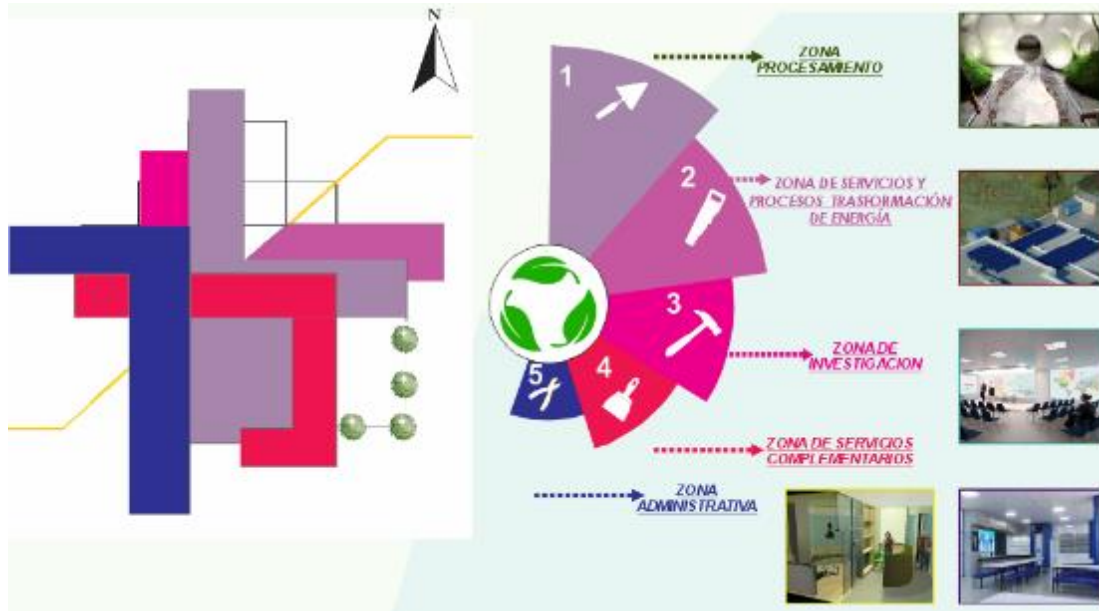
Se opta por volúmenes de forma independiente pero que estos estén conectados entre ellos por medio de sus funciones con caminerías pergoladas para una mejor percepción visual volumétrica.

Circulaciones: se inclinará por circulaciones de forma horizontales desde el ingreso principal que invitaran a recorrer hacia la parte interna del proyecto.

## 5.2.2. Zonificación

Figura 32

Zonificación general



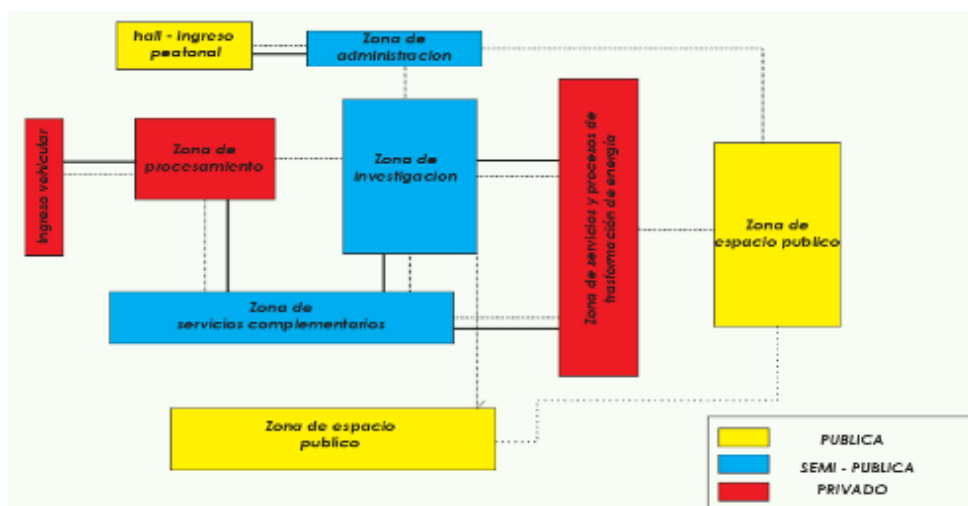
Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2.1. Esquemas de relaciones funcionales – flujogramas.

#### a. Flujograma general

Figura 33

Flujograma general

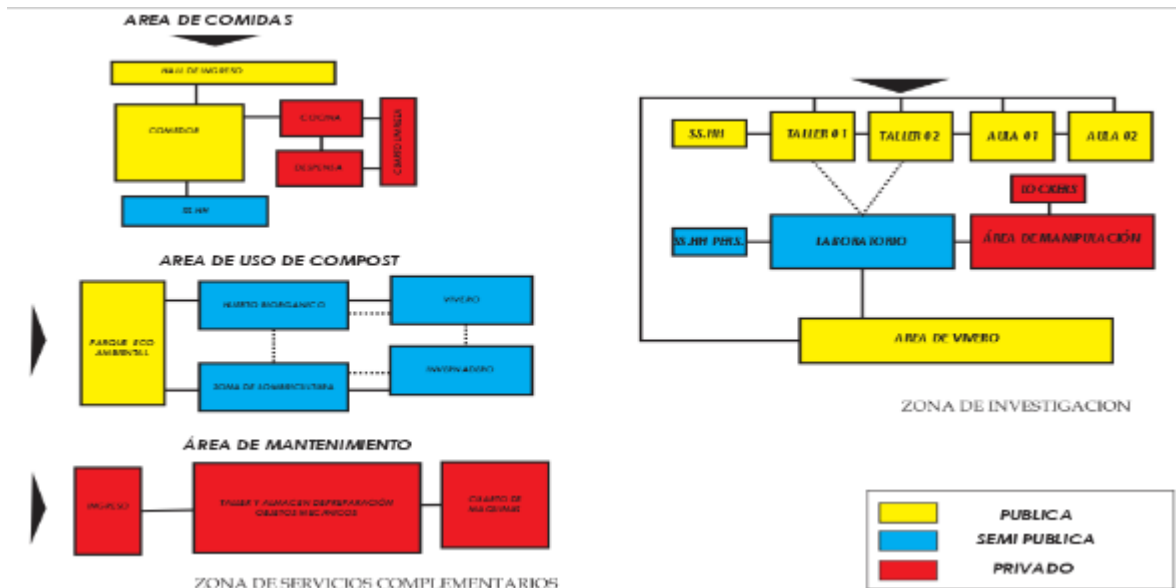


Fuente: Elaboración propia

**b. Flujograma zona servicios complementarios – investigación**

**Figura 34**

Flujograma zona servicios complementarios – investigación

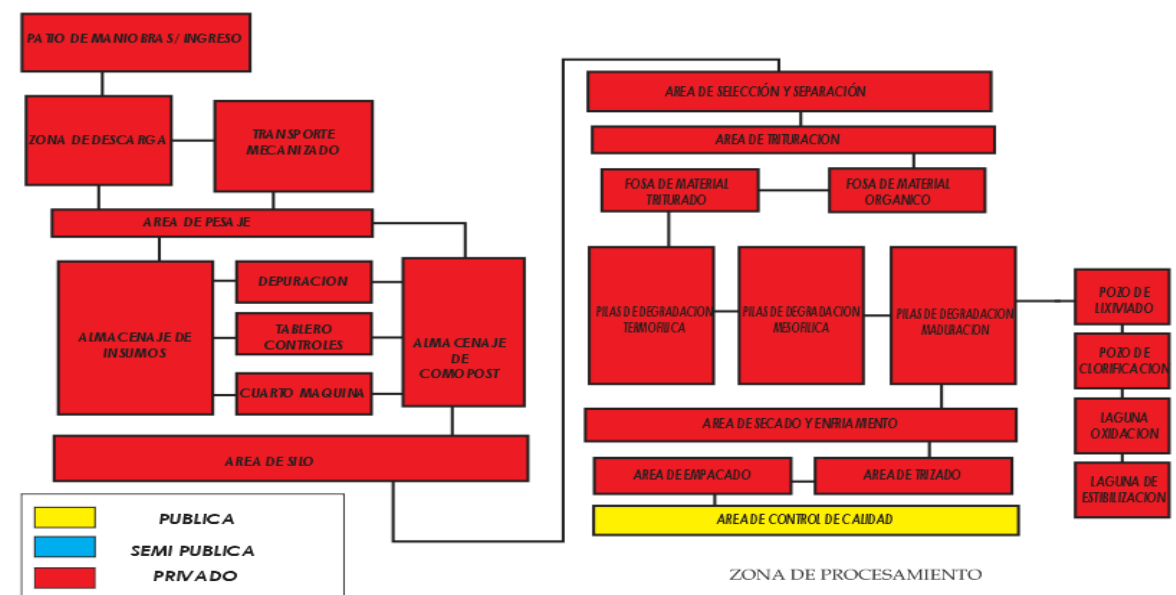


Fuente: Elaboración propia

**c. Flujograma zona de procesamiento**

**Figura 35**

Flujograma zona de procesamiento



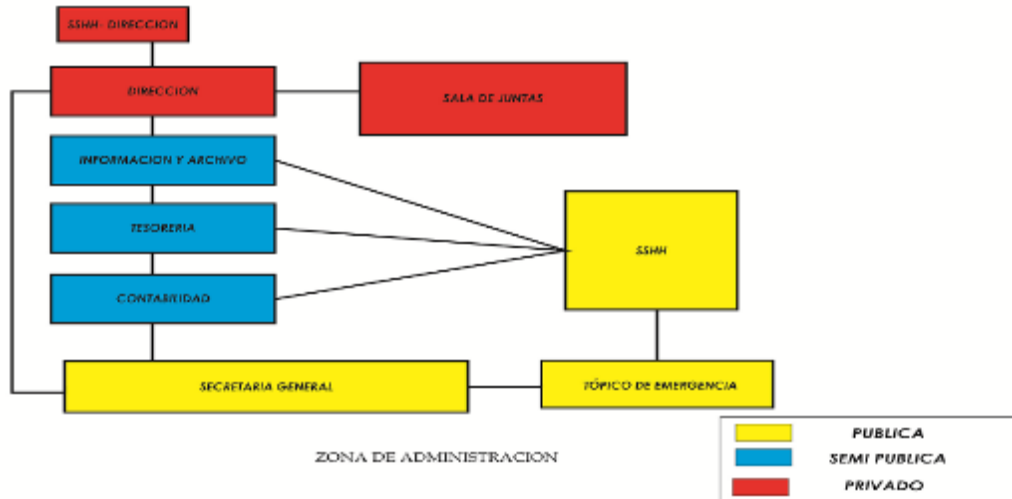
Fuente: Elaboración propia



**d. Flujograma zona de administración**

**Figura 36**

*Flujograma zona de administración*



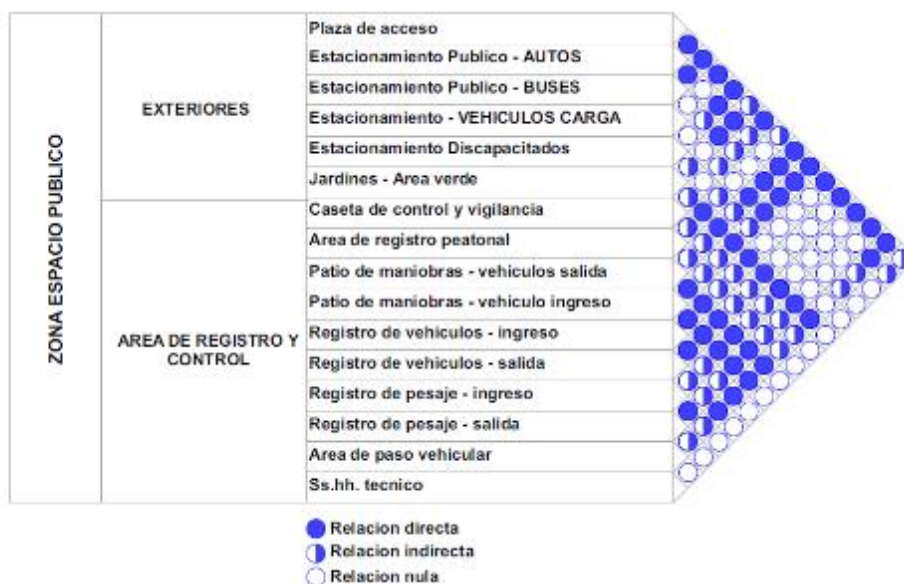
Fuente: Elaboración propia

**5.2.2.2. Esquemas de relaciones funcionales**

**a. Esquema zona espacio público**

**Figura 37**

*Esquema zona espacio público*

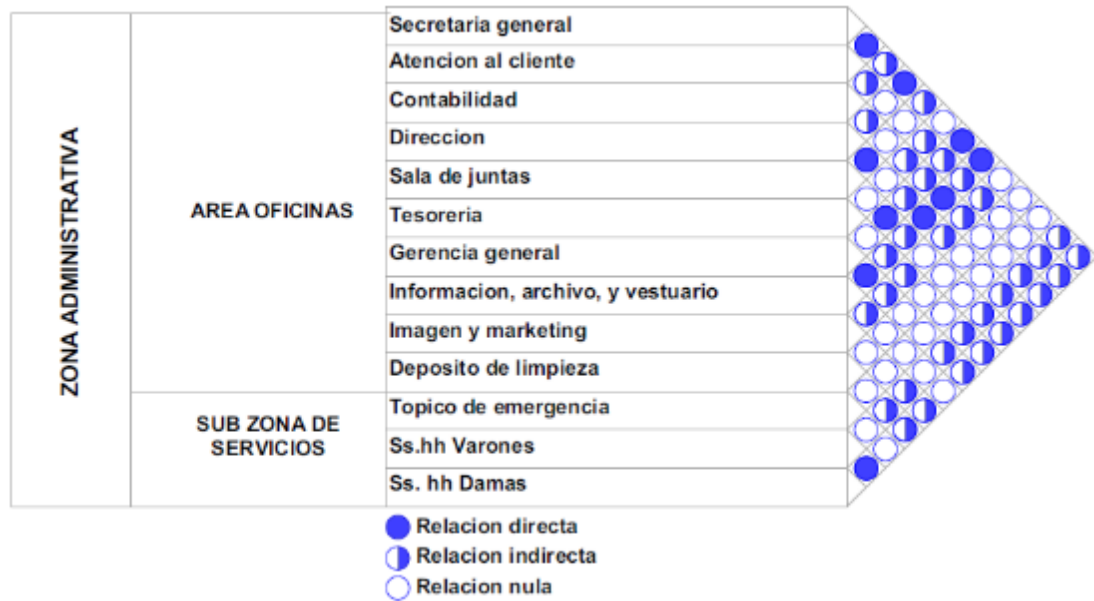


Fuente: Elaboración propia

**b. Esquema zona administrativa**

**Figura 38**

*Esquema zona administrativa*

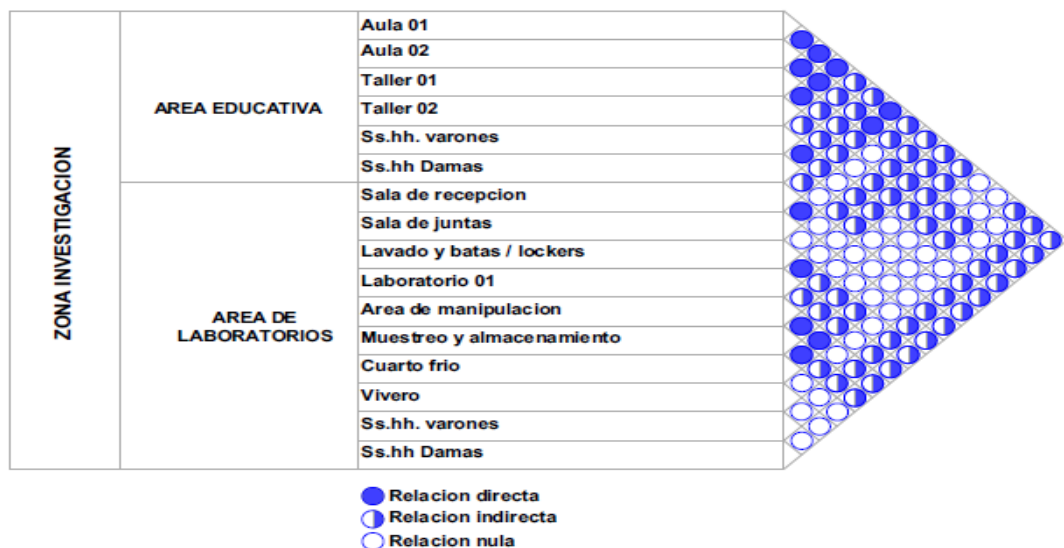


Fuente: Elaboración propia

**c. Esquema zona de investigación**

**Figura 39**

*Esquema zona de investigación*

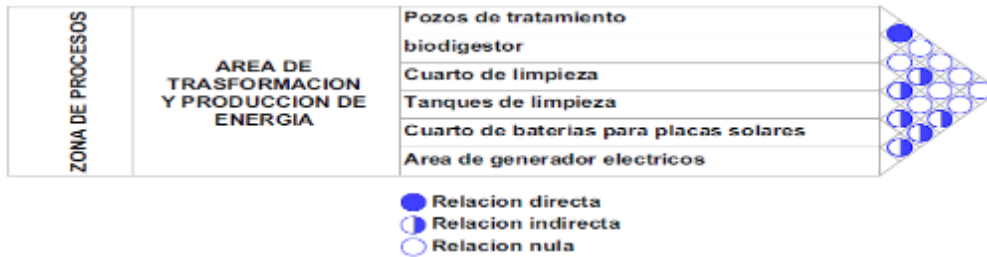


Fuente: Elaboración propia

**d. Esquema zona de procesos**

**Figura 40**

Esquema zona de procesos

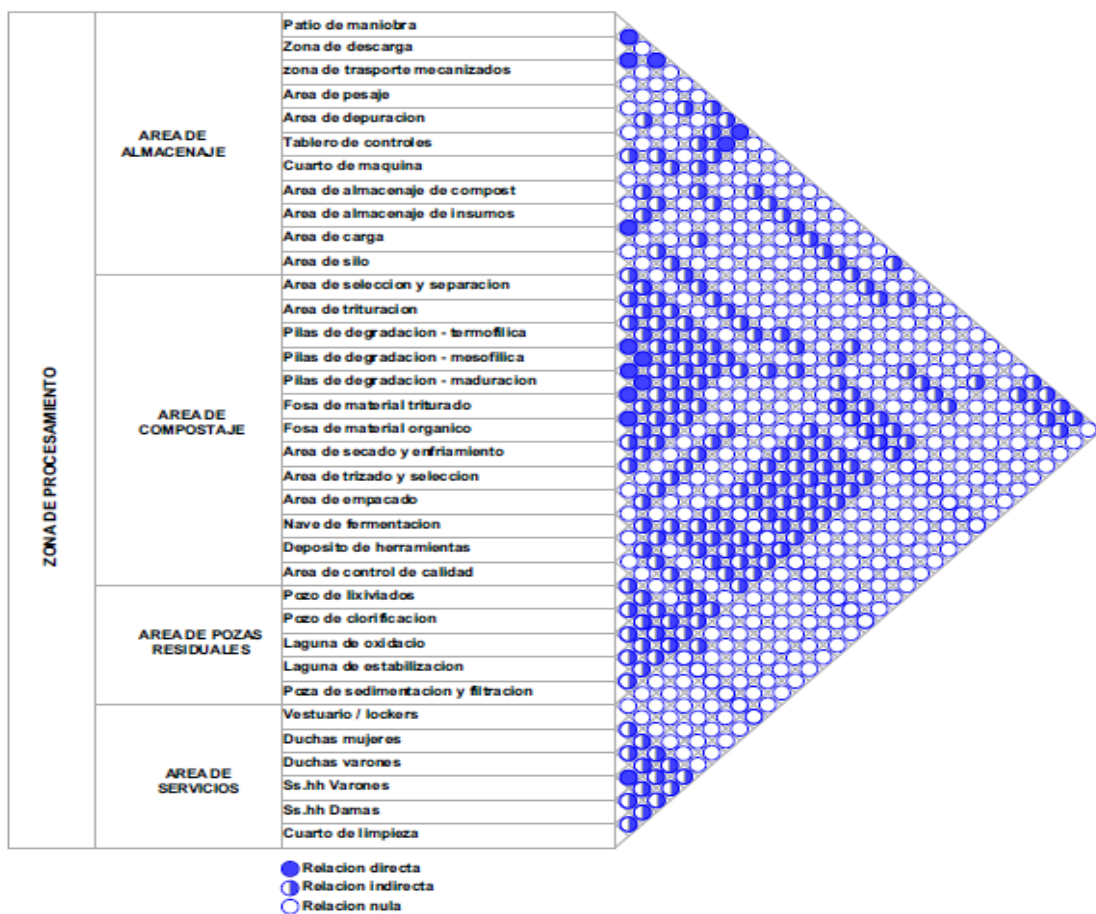


Fuente: Elaboración propia

**e. Esquema zona de procesamientos**

**Figura 41**

Esquema zona de procesamientos

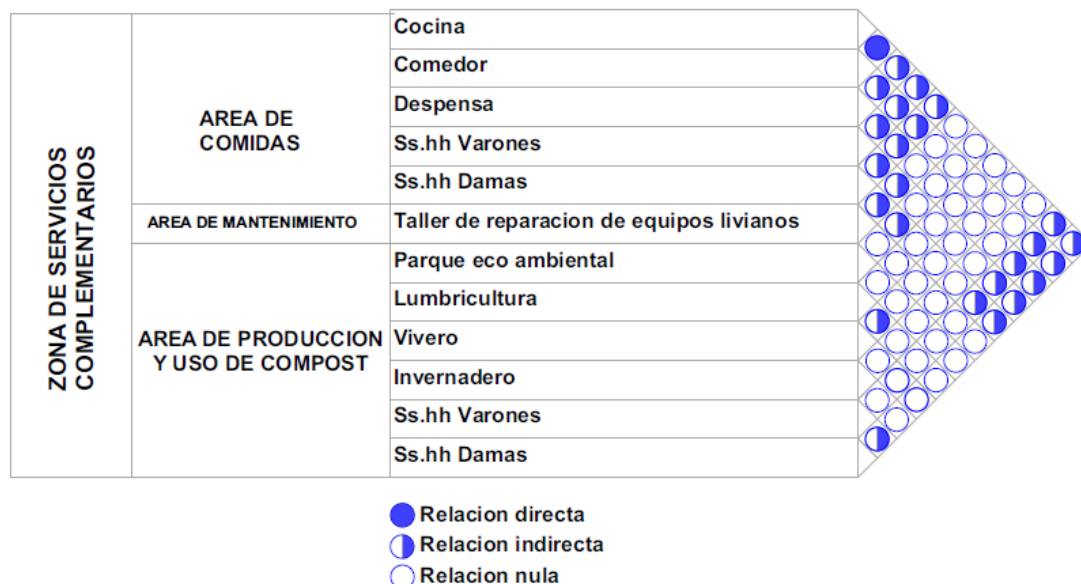


Fuente: Elaboración propia

**f. Esquema de zona de servicios complementarios**

**Figura 42**

*Esquema de zona de servicios complementarios*



Fuente: Elaboración propia

**5.2.2.3. Criterios de zonificación.**

En referencia a su contexto, el terreno se considera como un atractivo, puesto que esta zona es estratégica por las condicionantes que ello cuenta, zonificándose de tal manera, las circulaciones lineales como de las áreas a plantearse.

**Calidad espacial:** es vital la aplicación del tamaño y la cantidad de vegetación con la finalidad de darle una mejor perspectiva a los espacios.

**Proporción:** es vital para el proyecto las anchuras como de las alturas para no alterar su entorno.

**Texturas y color:** los materiales que se aplicaran deben generarse una armonía y fusión visual entre los espacios.

**Volumen y planos:** es primordial que los volúmenes sean formadores de espacios libres y encerrados.

**Secuencia:** por medio de la continuidad en espacios como de volúmenes organizados.

**Repetición y ritmo:** refiriéndose a la secuencia de ventanas.

**Aplicación de arborización:** con el propósito de que el proyecto brinde un espacio confortable al poblador visitante.

**Manejo del espacio:** por medio de espacios de menos dimensión que se genera de espacios grandes, con la finalidad de que el usuario visitante tenga el disfrute de cada espacio.

**Vistas:** se pensará en los recorridos tanto peatonales como vehiculares, e tal manera se articule cada espacio con el subsiguiente.

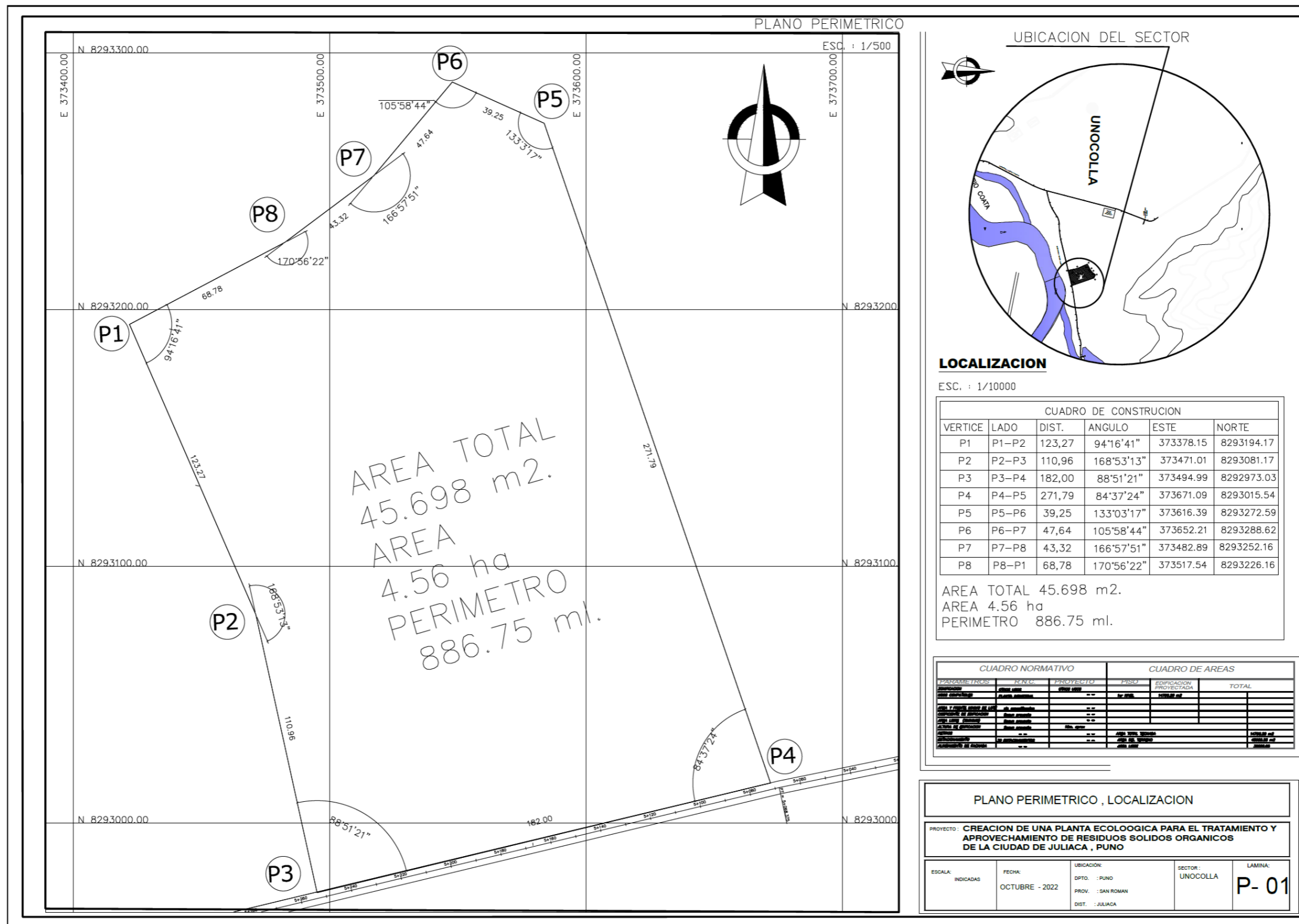
### **5.3. Planteamiento de la propuesta urbano arquitectónico**

#### **5.3.1. Planos arquitectónicos del proyecto**

5.3.1.1. Plano de ubicación y localización.

Figura 43

Ubicación y perimétrico



Fuente: Elaboración propia



### 5.3.1.2. Planos generales

Figura 44

Planimetría general



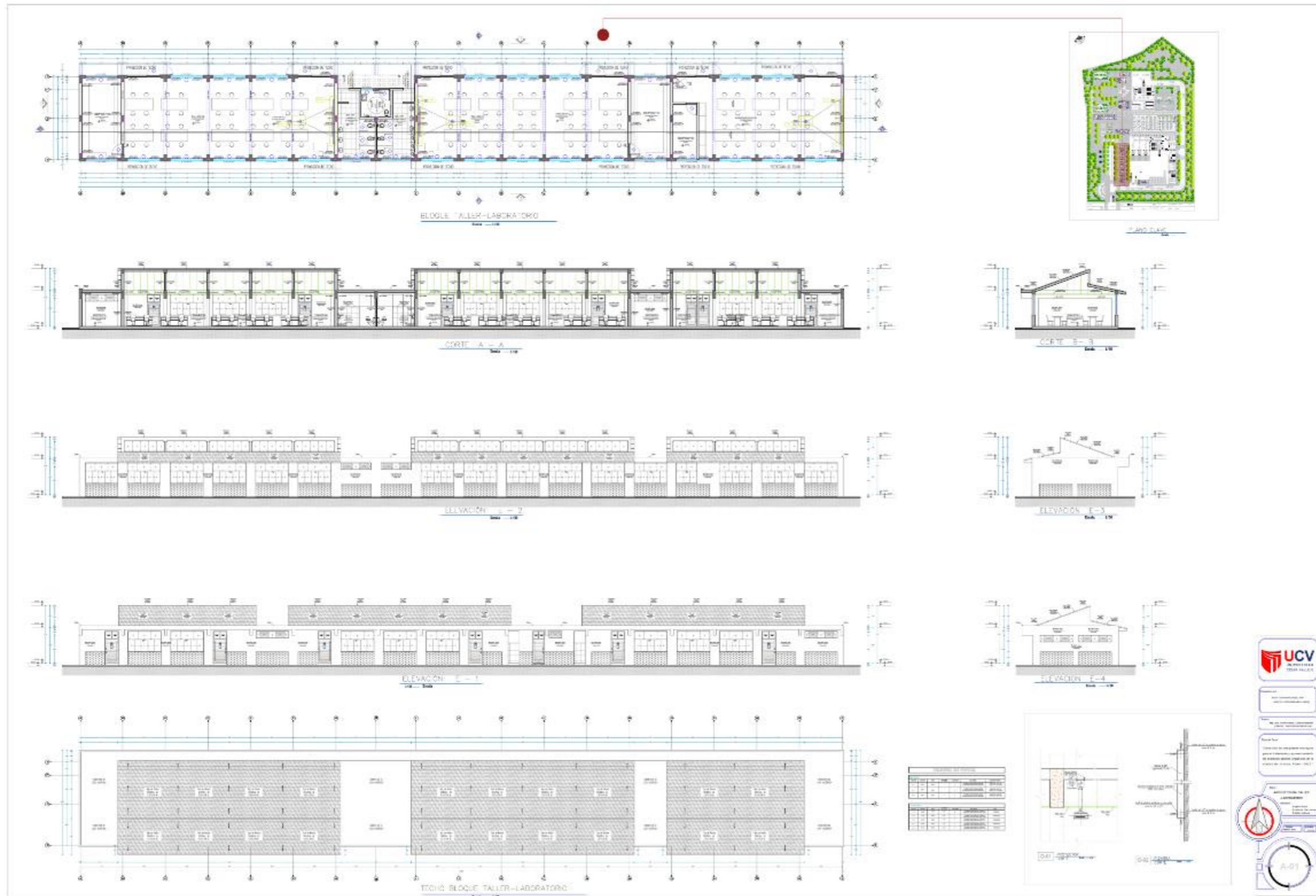
Fuente: Elaboración propia



5.3.1.3. Planos de distribución por sectores y niveles.

Figura 45

Plano bloque talleres - laboratorio

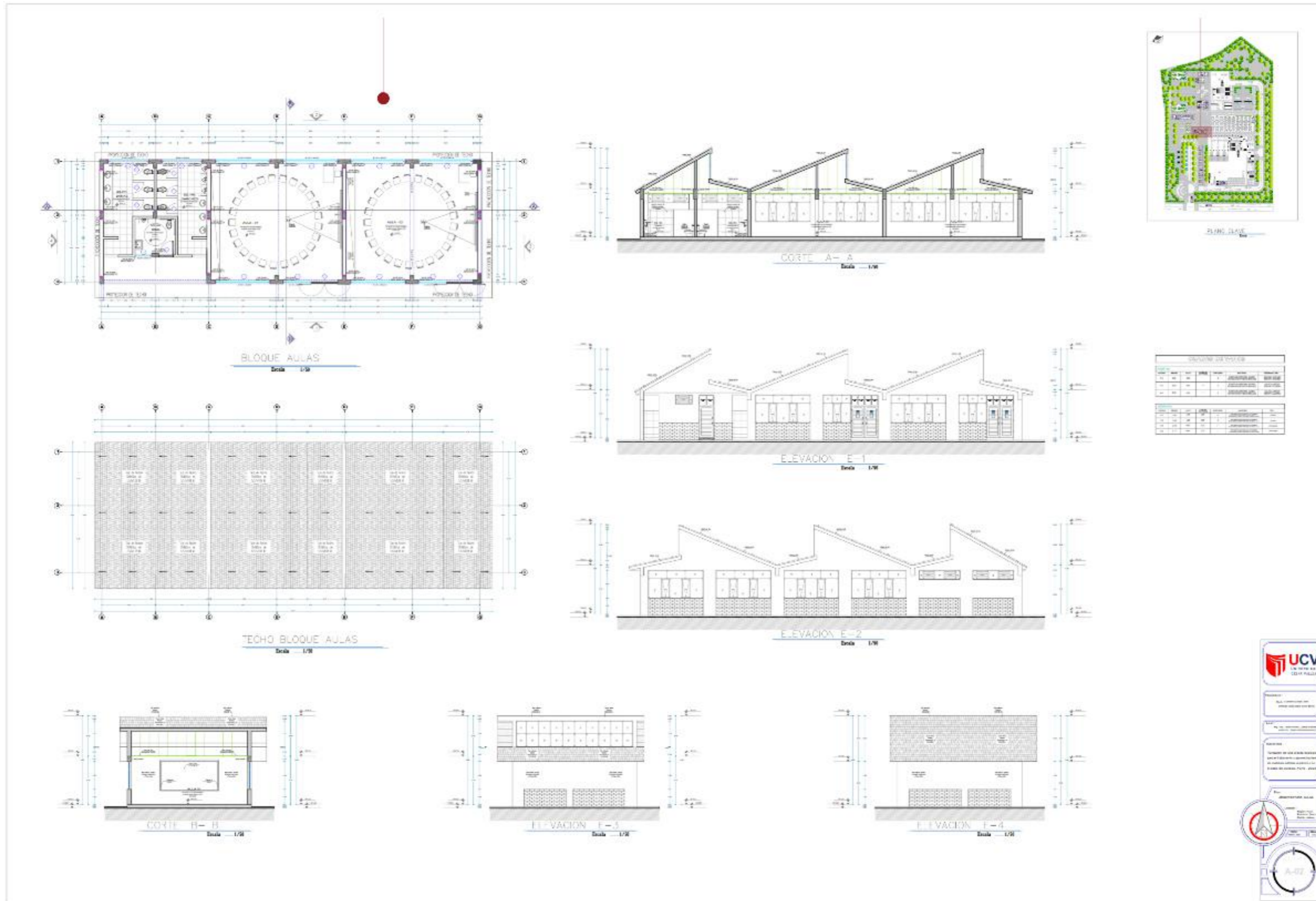


Fuente: Elaboración propia



Figura 46

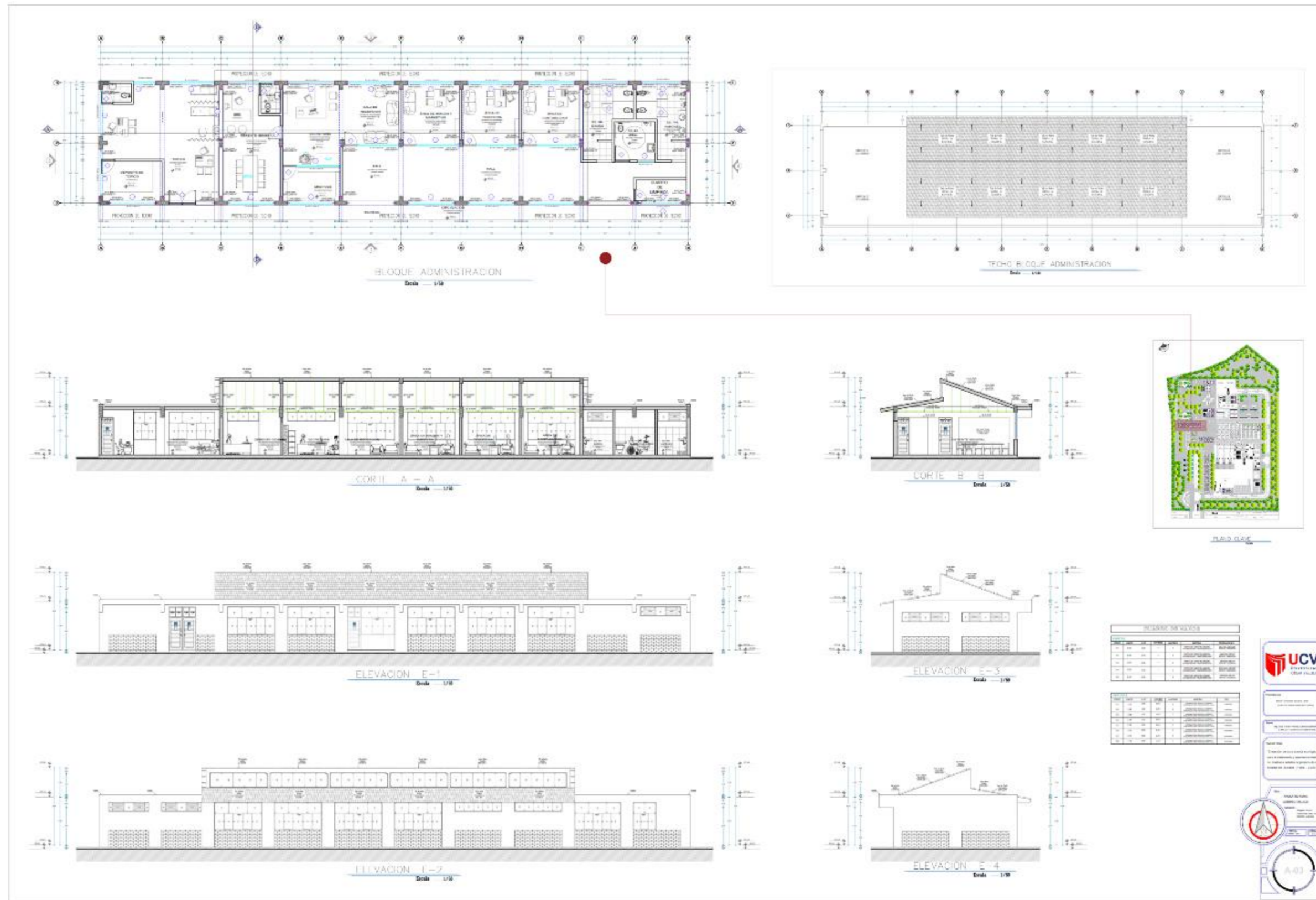
Plano bloque aulas



Fuente: Elaboración propia

Figura 47

Plano bloque administración



Fuente: Elaboración propia



Figura 48

Plano bloque servicios - restaurant



Fuente: Elaboración propia

Figura 49

Plano bloque sub estación eléctrica – cuarto de baterías

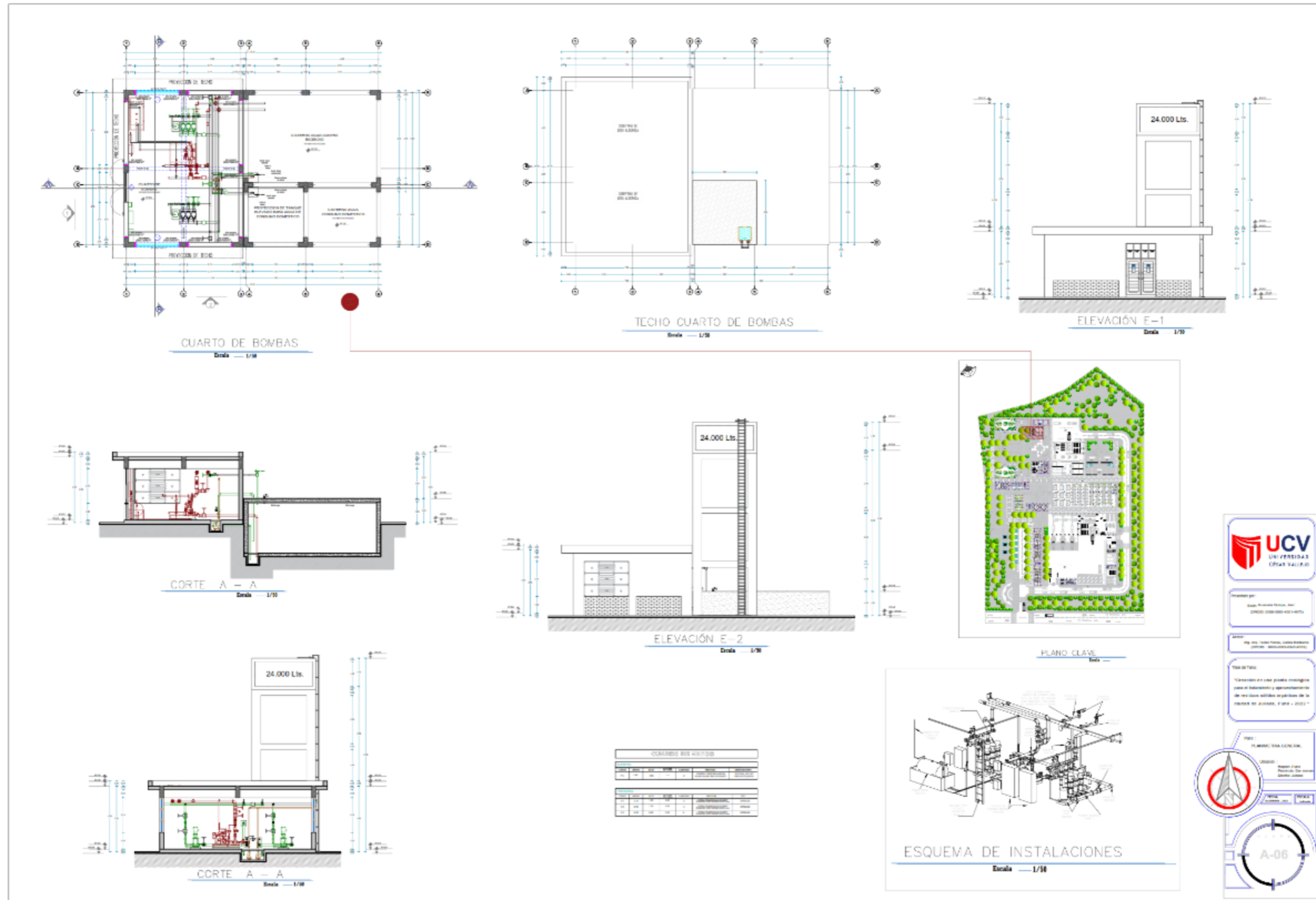


Fuente: Elaboración propia



**Figura 50**

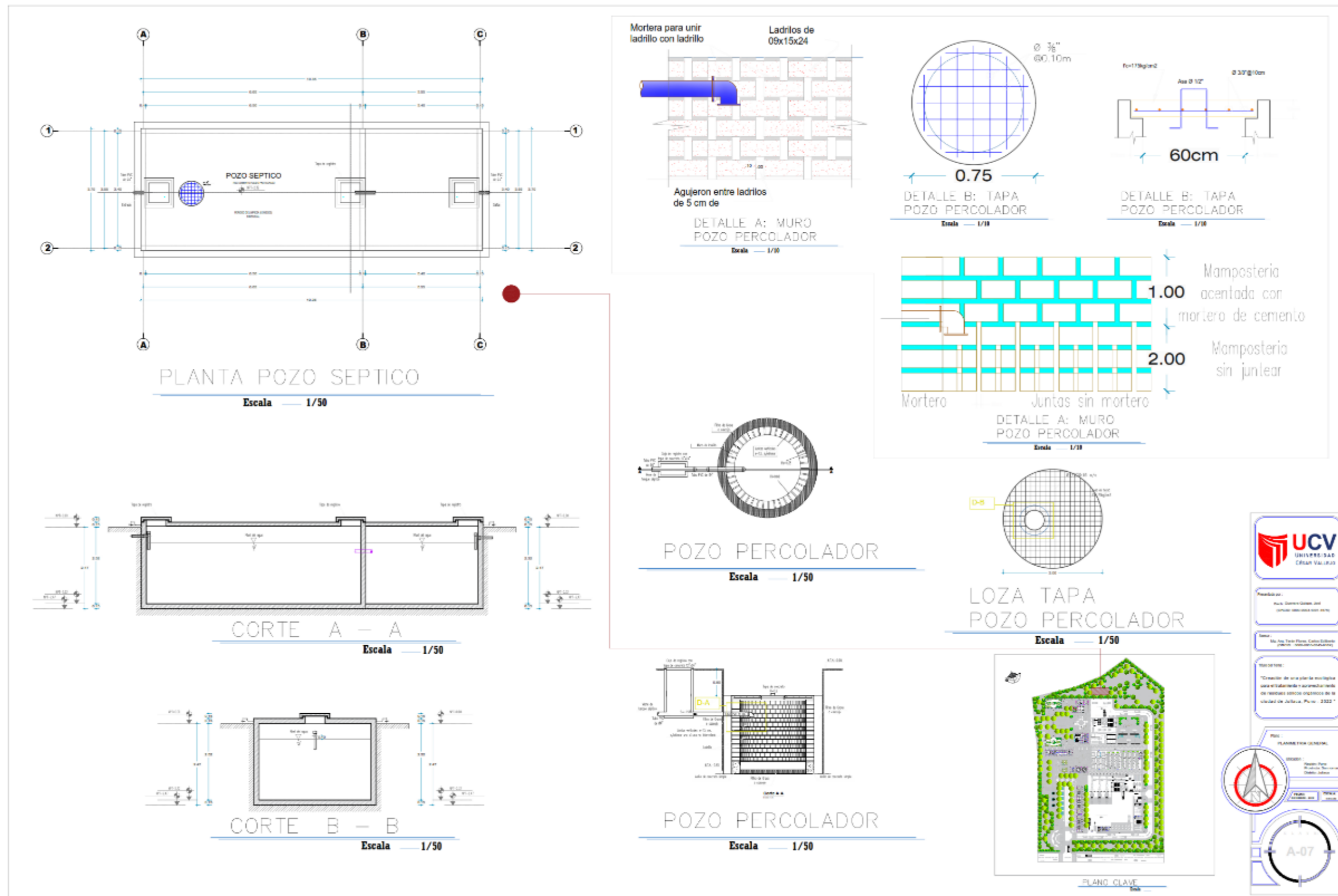
Plano bloque cuarto de bombas



Fuente: Elaboración propia

Figura 51

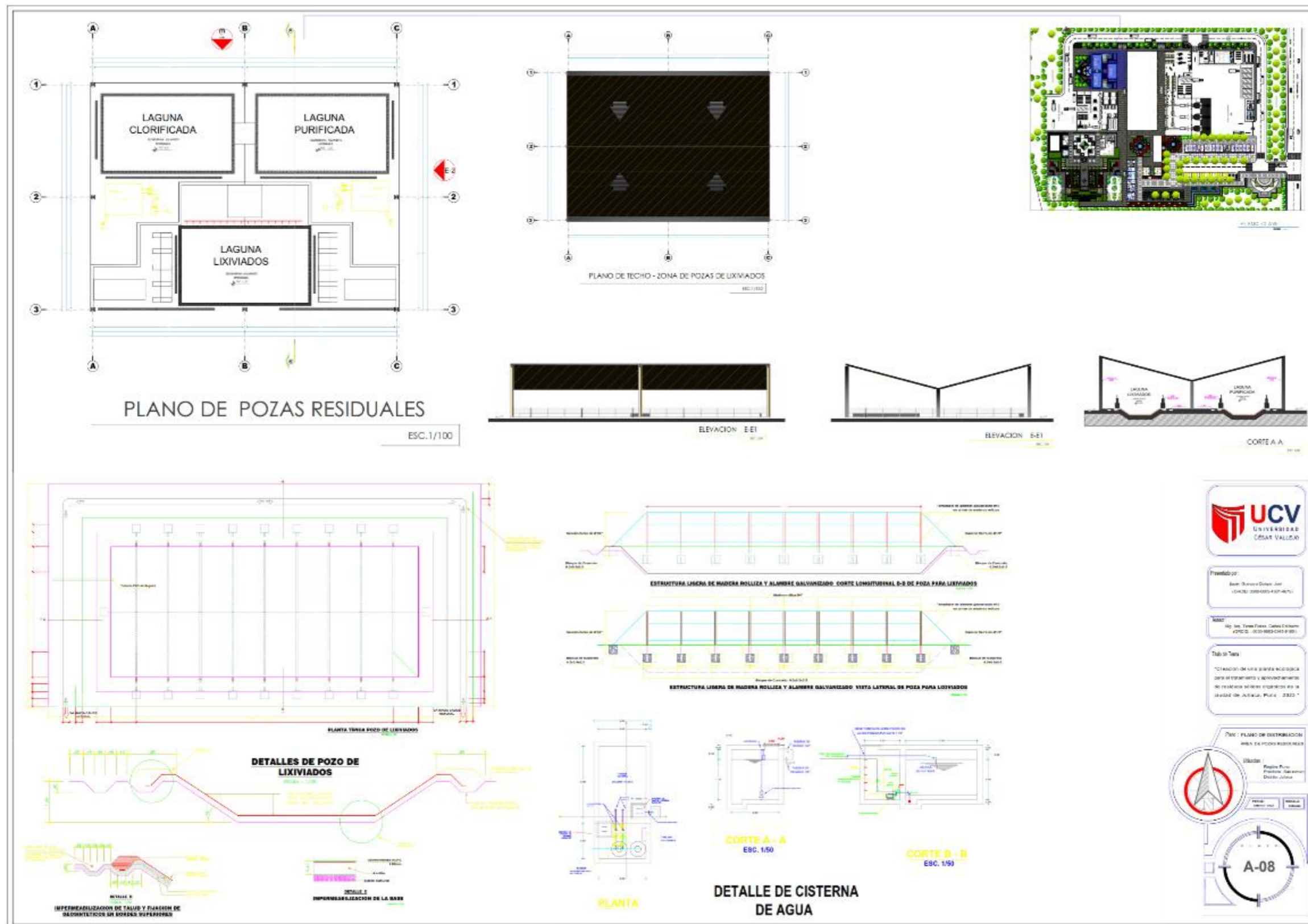
Plano bloque pozo séptico



Fuente: Elaboración propia

Figura 52

Plano bloque pozas residuales

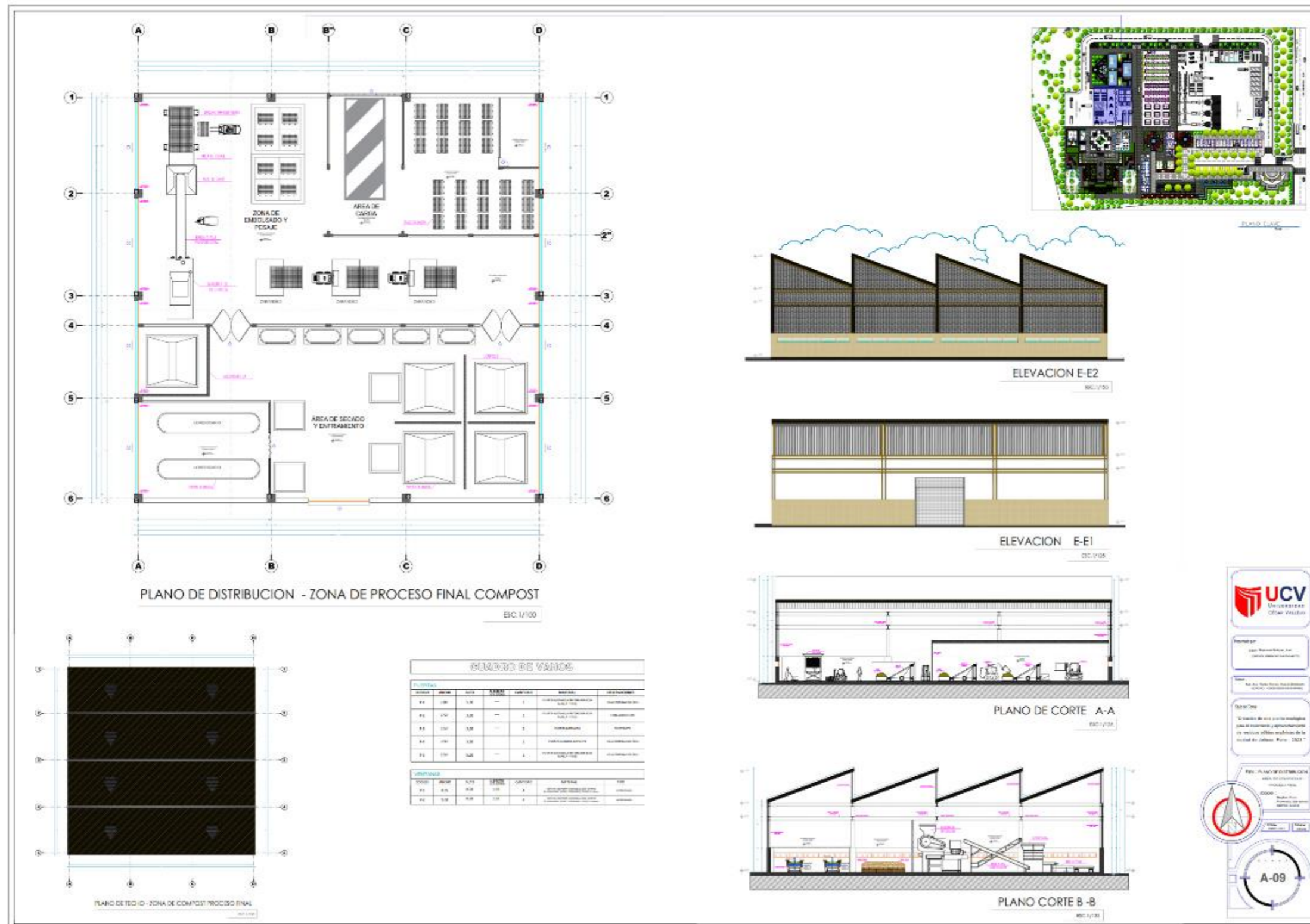


Fuente: Elaboración propia



Figura 53

Plano bloque área de proceso de compost

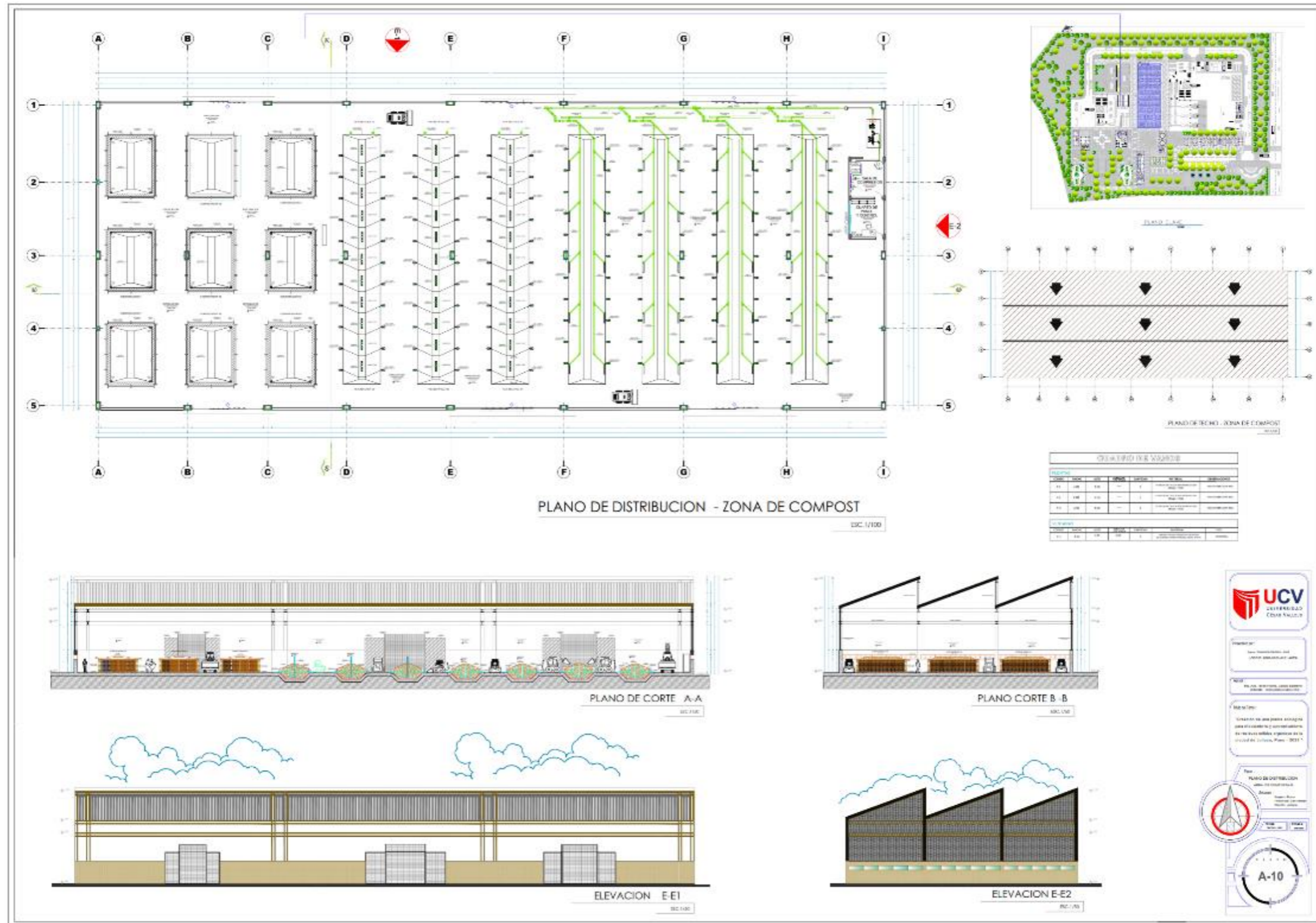


Fuente: Elaboración propia



Figura 54

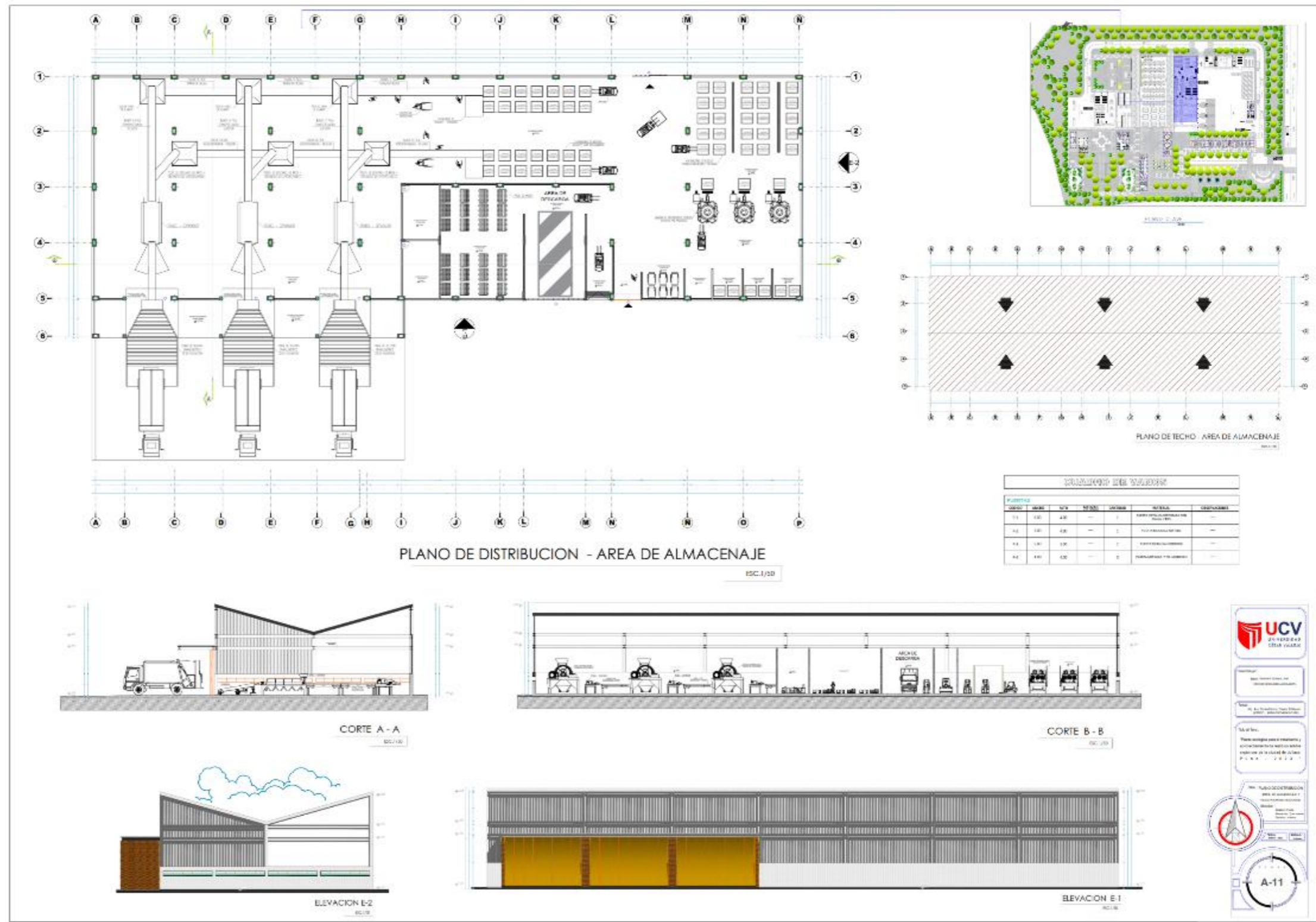
Plano bloque área de compost



Fuente: Elaboración propia

Figura 55

Plano de bloque área de almacenaje



Fuente: Elaboración propia





**5.3.1.4. Planos de señalética y evacuación.**

Ver (Anexo 4)

**5.3.2. Planos de especialidades del proyecto (sector elegido)**

**5.3.2.1. Planos básicos de estructuras.**

***5.3.2.1.1. Plano estructural – cimentación***

Ver (Anexo 5)

***5.3.2.1.2. Plano estructural – losas y columnas***

Ver (Anexo 6)

**5.3.2.2. Planos básicos de instalaciones sanitarias.**

***5.3.2.2.1. Plano de distribución de redes de agua potable y desagüe por niveles***

Ver (Anexo 7)

**5.3.2.3. Planos básicos de instalaciones electromecánicas.**

***5.3.2.3.1. Plano de distribución de redes de instalaciones eléctricas (alumbrado y tomacorrientes)***

Ver (Anexo 8)

**5.3.2.4. Expresión volumétrica de la propuesta.**

***5.3.2.4.1. Representación 3D de espacios externos***

**Figura 57**

*Vista de exterior de la infraestructura de la zona de compostaje.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 58**

*Vista exterior de la planta de compostaje - ingreso*



Fuente: Elaboración propia.



**Figura 59**

*Vista exterior de la planta de compostaje – circulación*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 60**

*Vista exterior de la planta de compostaje – área de proceso*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 61**

*Vista exterior de la planta – patio de maniobras para recepción de compostaje*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 62**

*Vista exterior de la planta de compostaje – circulación área de talleres y laboratorios*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 63**

*Vista exterior de la planta de compostaje – circulación área educativa*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 64**

*Vista exterior de la planta de compostaje – plaza central área educativa*



Fuente: Elaboración propia.



**Figura 65**

*Vista exterior de la planta de compostaje – cafetería y zona de alimentos*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 66**

*Vista exterior de la planta de compostaje – invernaderos orientados a la luz y ventilación*



Fuente: Elaboración propia.

#### 5.3.2.4.2. Representación 3D de espacios interiores

**Figura 67**

*Vista interior de la planta de compostaje – talleres especializados*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 68**

*Vista interior de la planta de compostaje – zona de alimentos*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 69**

*Vista interior de la planta de compostaje – zona de alimentos restaurante*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 70**

*Vista interior de la planta de compostaje – descarga y recepción de compostaje*



Fuente: Elaboración propia.



**Figura 71**

*Vista interior de la planta de compostaje – área de taller de maestranza (reuniones)*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 72**

*Vista interior de la planta de compostaje – control y recepción vehicular*



Fuente: Elaboración propia.

### **Figura 73**

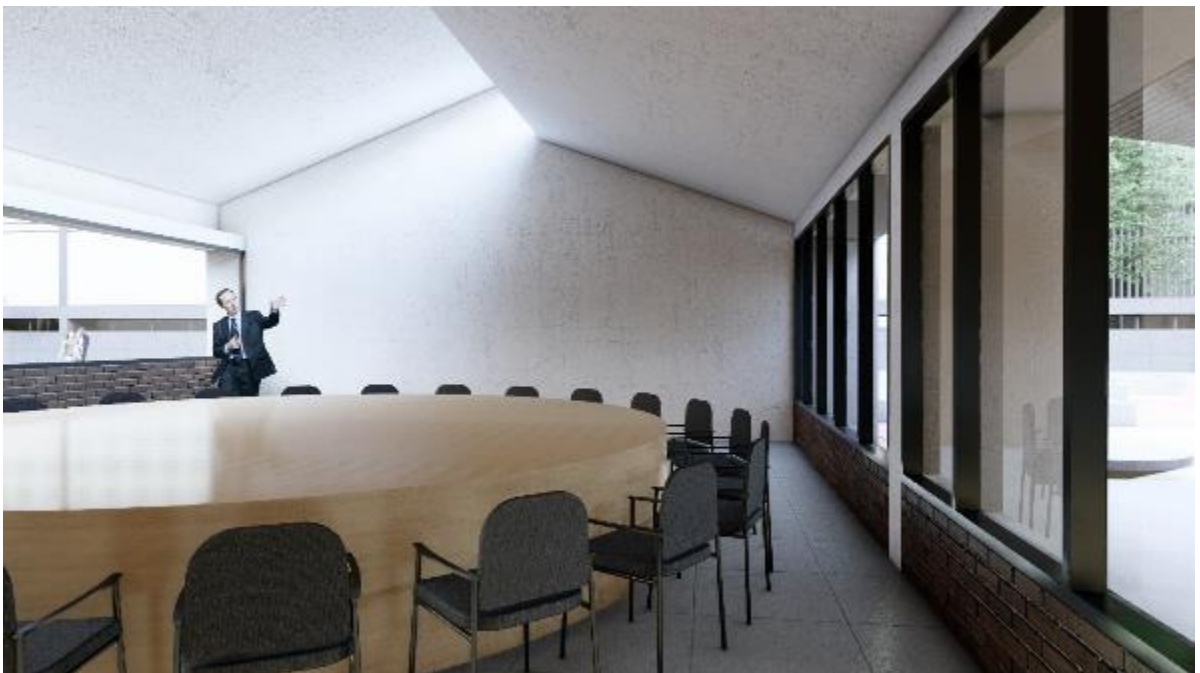
*Vista interior de la planta de compostaje – control de personal*



Fuente: Elaboración propia.

### **Figura 74**

*Vista interior de la planta de compostaje – aulas y talleres*



Fuente: Elaboración propia.

## V. DISCUSIÓN

### 6.1. Factibilidad del modelo propuesto

**Tabla 17**  
*Factibilidad*

ESTRUCTURAR EL TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS							
RESULTADOS	TEORIAS				DISCUSIÓN	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
	Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos	Teoría de la huella ecológica	Teoría de las ventanas rotas	Teoría de la arquitectura sostenible			
El resultado demuestra que uno de los principales problemas es la causa de malos olores y la mala imagen que esta genera dentro y fuera del ámbito urbano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregación.</li> <li>• Recolección selectiva.</li> <li>• Ciudades saludables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de carga del planeta.</li> <li>• Impactos ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotidianidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado por el consumo de energía.</li> <li>• Aprovechar las fuentes naturales de energía.</li> <li>• Reutilización de materiales</li> <li>• Respeto por su entorno.</li> </ul>	Del resultado se deduce que la acumulación y la mezcla de entre los residuos orgánicos e inorgánicos genera un impacto negativo al medio ambiente como molestias a las viviendas cercanas en donde se realizan el acopio.	En conclusión, la no clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos, genera un impacto negativo en la ciudad.	Se recomienda a las personas que los desechos acumulados se distinguen por los orgánicos e inorgánicos para su mejor clasificación y de esta manera se pueda trabajar mejor en su tratamiento y aprovechamiento en ambos tipos de desechos. De igual forma, esto cambiara a la imagen de la ciudad.
El resultado demuestra que las personas piensas que todo en basura por igual.					Del resultado demostrado, se debe contar con programas de sensibilización y capacitación en la clasificación de residuos sólidos orgánicos.	Se concluye que, al sensibilizar y capacitar a la población, se podrá generar nuevos mecanismos de recojo de los residuos sólidos orgánicos.	Se concluye que, es necesario aplicar las teorías para el mejor tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Juliaca.
Al efectuar la entrevista acerca de las teorías relacionadas con el tema de investigación, en su totalidad desconocen de dichas teorías.					Del resultado, se muestra que, al no conocer las teorías, la misma ciudad no es sostenible, referente al control de los residuos sólidos orgánicos.	Se concluye que, es necesario aplicar las teorías para el mejor tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Juliaca.	Se concluye que, es necesario aplicar las teorías para el mejor tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la ciudad de Juliaca.

**ESTRUCTURAR EL TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS**

RESULTADOS	TEORIAS				DISCUSIÓN	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
	Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos	Teoría de la huella ecológica	Teoría de las ventanas rotas	Teoría de la arquitectura sostenible			
El resultado demuestra que se cuenta con una pequeña planta de compostaje, la misma que no es mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregación.</li> <li>• Recolección selectiva.</li> <li>• Ciudades saludables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de carga del planeta.</li> <li>• Impactos ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotidianidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado por el consumo de energía.</li> <li>• Aprovechar las fuentes naturales de energía.</li> <li>• Reutilización de materiales.</li> <li>• Respeto por su entorno.</li> </ul>	Del resultado se deduce que, al contar con una pequeña planta de tratamiento de compostaje, no se puede trabajar con otros medios, más que solo manualmente.	Se concluye que se debe trabajar en nuevas alternativas de manejo en los residuos sólidos orgánicos, para así tener un mejor tratamiento y aprovechamiento por medio de la mecanización de una planta.	Se recomienda que la planta ecológica sea con espacios mecánicos para su mejor propuesta, añadiendo a eso espacios educativos que ayuden a sensibilizar a las personas en temas referidos a la clasificación de los residuos sólidos orgánicos.
El resultado demuestra que una planta ecológica se debe tener espacios mecánicos como espacios educativos.					Del resultado se deduce que, al no contar con espacios mecánicos no se tiene trabajo más eficaz y los espacios educativos ayudarían a dicho propósito.	Del resultado se deduce que, se debe contar con espacios mecánicos para un trabajo más eficaz y en tanto los espacios educativos ayudarían a que sea más eficaz el funcionamiento de la planta ecológica.	

**Fuente:** *Elaboración propia*

## VI. CONCLUSIONES

- Al realizar el análisis, se llega a la conclusión que la actual planta de Hirupata, carece de una adecuada infraestructura arquitectónica para dicha función, lo cual lo hace ineficiente para la actividad que se realiza en la planta.
- Se logra determinar el tamaño y la forma de acuerdo al tipo de actividades desarrolladas dentro de la planta ecológica.
- Se determinaron los criterios de forma y función, que se integra con el lugar minimizando el impacto ambiental por medio de la arquitectura sostenible.
- La propuesta tiene una característica industrializada, añadiendo a la planta ecológica al adecuado funcionamiento y también aprovechamiento de residuos orgánicos.
- Se determinaron espacios educativos como talleres y aulas para la educación y sensibilización en el manejo y clasificación de residuos sólidos orgánicos.



## VII. RECOMENDACIONES

- Al analizar la planta piloto de Hirupata, se insta a las autoridades a invertir en el proyecto que es de interés prioritario para la sociedad juliaqueña.
- Se tomo en consideración por medio de los análisis las estrategias bioclimáticas, entre ellas la iluminación y la ventilación, para el tratamiento eficaz de los residuos orgánicos de la ciudad de Juliaca.
- Esta propuesta genera un impacto menor en su entorno, gracias a la aplicación de la arquitectura sostenible, ayudando en su manejo eficaz de los materiales.
- La investigación considera tener en cuenta la automatización, como del uso de maquinaria, tanto para la recolección y para su eficaz tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.
- Finalmente, a la población ser partícipes de las distintas campañas ambientales y de reciclaje para la concientización en el manejo eficaz de los residuos sólidos orgánicos.

## REFERENCIAS

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.
- Carrasco Díaz , S. (2018). "Metodología de la investigación científica" (Segunda ed.). Lima-Perú: Editorial San Marcos.
- Carrasco Díaz, S. (2018). "Pautas metodologicas para diseñar y elaborar el proyecto de invetigación". Lima: San Marcos E. I. R. L.
- Castillo, E., & Vásquez, M. L. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. Cali: Colombia Médica.
- Ccama Pari, E. O. (2017). Planta ecológica para la selección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Puno. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Chakraborty, A. (2018). Teoría de las ventanas rotas: por qué las cosas pequeñas son las más importantes. Coffe & junk.
- Colmenero Búzali, E. A. (2008). Arquitectura sostenible, concepción y caso de estudio. México D.F: Universidad Tecamachalco.
- Cruzado Segura, J. F., & Sandoval Tapia, E. E. (2019). Planta de reciclaje orgánico y compostaje educativo para mitigar la mala disposición de residuos orgánicos en el botadero de Reque . Pimentel: Universidad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo.
- El Peruano. (16 de Mayo de 2021). Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura.
- Flores, F., & Gómez Gamarra, R. (2014). Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos. Lima: Universidad del Pacífico.
- Garcia. (2004). Metodología de investigacion cuantitativa. Lima: Texas.
- Gómez Bastar, S. (2013). "Metodología de la investigación" (1ra ed.). México: Editorial Pax México.
- Hernández Sampieri, R. (2019). Metodología de la investigación (Primera ed.). Mexico: Mc Graw Hill.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio. (2014). "Tesis y Metodología de la investigación" (6ta ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Huamaní Montesinos, C., Huamaní Peralta, A., & Tudela Mamani, J. W. (2020). Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno - Perú. Puno: Revista de Investigaciones Altoandinas.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Perú: Crecimiento y distribución de la población total, 2017. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Martínez Castillo, R. (2007). Algunos aspectos de la huella ecológica . Costa Rica: InterSedes: Revista de las Sedes Regionales.
- Meteoblue. (01 de octubre de 2022). [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com). Obtenido de [www.meteoblue.com](https://www.meteoblue.com): <https://www.meteoblue.com>
- Meteoblue. (06 de Octubre de 2022). [www.Meteoblue.com](http://www.Meteoblue.com). Obtenido de <https://www.meteoblue.com>
- MINAM. (2021). Anuario de estadísticas ambientales. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Newman, D. (08 de setiembre de 2015). Residuos profesionales. Obtenido de Cada año se producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos en el mundo: <https://www.residuosprofesional.com/millones-toneladas-residuos-urbanos/>
- OEFA. (2014). Fiscalización ambiental: en residuos sólidos de gestión municipal provincial. Lima: Organismo de evaluación y fiscalización ambiental.
- Ortega Macancela, R. A. (2021). Diseño de una granja ecológica, orientada al manejo de residuos orgánicos en la parroquia de El Quinche. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Pdu-Juliaca. (2017). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Juliaca. Juliaca: Ministerio de Vivienda Saneamiento y Construcción.
- RNE. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Obtenido de <https://www.inagep.com/contenidos/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-al-2019>

Rovira, Á. (04 de Octubre de 2022). La teoría de las ventanas rotas. Obtenido de <https://www.alexrovira.com/soluciones/articulo/la-teoria-de-las-ventanas-rotas>

Senamhi. (06 de Octubre de 2022). SENAMHI - Perú. Obtenido de Pronóstico del tiempo para Juliaca: <https://www.senamhi.gob.pe>


Tamayo y Tamayo, M. (2003). "El proceso de la investigación científica" (4ta ed.). México: Editorial limusa.

Universidad Continental. (16 de Abril de 2019). ¿Cómo se manejan los residuos sólidos en el Perú. Huancayo: EPG Universidad Continental.

Villalobos, I. (2000). Áreas naturales protegidas: instrumento estratégico para la conservación de la biodiversidad. Gaceta ecológica, 24-34.

## ANEXOS

### Anexo 1. Certificado de parámetros urbanísticos

	<small>Municipalidad Provincial de San Román Juliaca Gerencia de Desarrollo Urbano Sub Gerencia de Autorizaciones Urbanas</small>	
<b>DECRETO N° 578 - 2022-MPSRJ/GEDU/SGAU</b>		
RECURRENTE	: GUEVARA QUISPE, JOEL	
MATERIA	: CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS	
EXPEDIENTE	: 47109 – 2022	
FECHA	: Juliaca, 27 de Octubre de 2022	

---

Vistos; la solicitud con registro N° 47109 – 2022, mediante el cual el recurrente solicita “**Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios**” de un inmueble ubicado en la carretera Chimpa Jaran en una zona rustica de la ciudad de Juliaca para un proyecto de investigación universitaria denominado “**CREACION DE UNA PLANTA ECOLOGICA PARA EL TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DE LA CIUDAD DE JULICA**” (Según la solicitud presentada), sin embargo, habiéndose revisado el plano de Zonificación de Uso de Suelo del **Plan de Desarrollo Urbano de Juliaca – PDU**, aprobado por Ordenanza Municipal N°013-2017-MPSRJ/CM, muestra la ubicación del predio materia del trámite (según el plano presentado) como una zona que no se encuentra dentro de la zonificación ejecutada por el PDU.

Por lo que se **DECRETA**: Poner de conocimiento al administrado, que la zona donde se encuentra el predio materia del trámite **SE ENCUENTRA EN UNA ZONA SIN USO DE SUELO desarrollado por el PDU**. Dejando a salvo la posibilidad de que el administrado interponga los recursos establecidos en el “**Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General**” aprobada por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, del 25 de enero del 2019.

**Por lo que**, notifíquese al administrado bajo advertencia de tenerse por no presentado este expediente y ordenarse su archivamiento en la SGAU.



.....  
Mg. Aldo W. Desiderio Muñoz  
SUB GERENTE




C. Audi.




## Anexo 2. Matriz lógica de aplicación de técnicas e instrumentos

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	U. MED. N/O	APLICACIÓN DE TÉCNICAS – INSTRUMENTOS DE CAMPO					NIVEL DE PRESENCIA
			ANÁLISIS GRAFICO	FICHA DE OBSERV.	ANÁLISIS FOTOGRAFICO	ENTREVISTA	ANÁLISIS DOCUMENTARIO	
<b>Planta ecológica</b>	Estado de los residuos sólidos orgánicos	Nominal	No Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	No Ejecutado	No Ejecutado	La demostración de los porcentajes se logra observar en los resultados de la ficha de observación, por lo tanto, se dispone el diagnóstico y la propuesta
	Estado del entorno urbano	Nominal	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	No Ejecutado	No Ejecutado	
	Análisis de las características ambientales de la zona	Nominal	Ejecutado	Ejecutado	No Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	
	Características arquitectónicas	Nominal	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	
VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	U. MED. N/O	APLICACIÓN DE TÉCNICAS – INSTRUMENTOS DE CAMPO					NIVEL DE PRESENCIA
			DISEÑO GRAFICO	FICHA DE OBSERV	ANÁLISIS FOTOGRAFICO	ENTREVISTA	ANÁLISIS DOCUMENTARIO	
<b>Tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos</b>	Teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos	Nominal	Ejecutado	No Ejecutado	No Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Desconocen de las teorías, así como de otras salidas al problema de los residuos orgánicos, por el cual se da la forma del marco teórico y la respectiva propuesta arquitectónica.
	Teoría de la huella ecológica	Nominal	Ejecutado	No Ejecutado	No Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	
	Teoría de las ventanas rotas	Nominal	Ejecutado	No Ejecutado	No Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	
	Teoría de la arquitectura sostenible	Nominal	Ejecutado	No Ejecutado	No Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	
	Análisis del estado actual de la planta de tratamiento	Nominal	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	No Ejecutado	
	Análisis de la precariedad de manipulación y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos	Nominal	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	No Ejecutado	


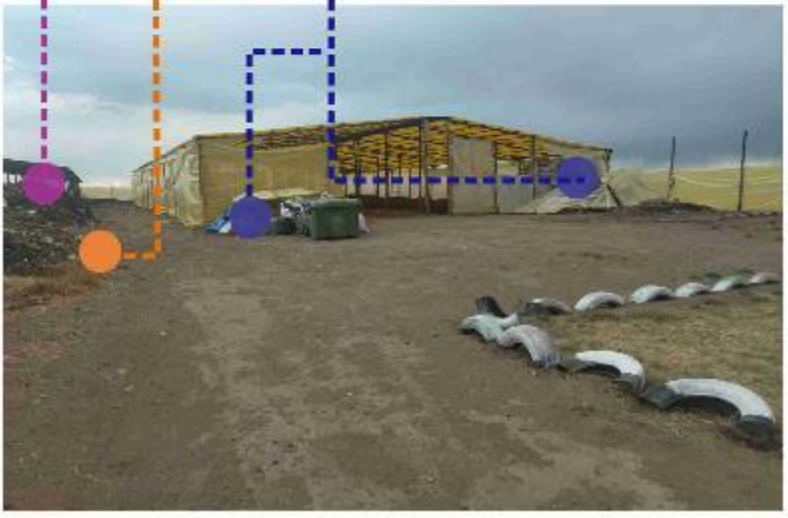






### Anexo 3. Análisis de la planta de compostaje en Hirupata – fichas de observación

UBICACIÓN DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE	LEYENDA	DESCRIPCIÓN				
	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">●</span> Zona cercana a áreas recreativas.</li> <li><span style="color: orange;">●</span> Ubicación de la planta de de tratamiento.</li> <li><span style="color: cyan;">●</span> Hospital materno infantil.</li> <li><span style="color: yellow;">●</span> Área residencial cercana.</li> <li><span style="color: brown;">●</span> Cercanía a la universidad.</li> </ul>	<p>La actual planta funciona en precarias condiciones, esto desde sus espacios hasta la misma infraestructura, lo que conlleva a serios problemas, afectando a las personas que viven cerca a esta planta, así mismo, la planta es pequeña para el funcionamiento, como precaria en la manipulación de los insumos como para el proceso del compostaje, de tal forma que no reúne las condiciones necesarias.</p>				
<p>FOTO DE LA PARTE INTERNA</p>	<p>ANÁLISIS ESPACIAL</p>					
<p>La planta de compostaje con referencia a la cercanía de la ciudad de Juliaca.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El ingreso: Esta se da hacia el lado Oeste de la planta, la misma que carece de personal de control.</li> <li>2. La zona de herramientas: Este espacio es inadecuado para el guardaje y manipulación de dichos elementos.</li> <li>3. Almacén: Este espacio carece de un espacio adecuado para el almacén de los insumos para el compostaje.</li> <li>4. La zona de descarga: Esta área no cuenta con un espacio adecuado para el descargue de la materia prima para el compostaje.</li> <li>5. El área de insumos: Este espacio es carente para el adecuado manejo, como de su control de ingreso y salida de los insumos.</li> <li>6. La zona de procesamiento: Este espacio es inadecuado para el proceso del compostaje, esto por la precariedad de su infraestructura.</li> <li>7. La zona de pilas: Área que es inadecuado para el proceso secundario del compostaje.</li> <li>8. La zona procesamiento final: Carente para el almacén del compostaje final.</li> </ol>					
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Autor: Joel Guevara Quispe</td> <td style="padding: 2px;">Ficha N°</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores</td> <td style="padding: 2px; text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>01</b></td> </tr> </table>	Autor: Joel Guevara Quispe	Ficha N°	Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores	<b>01</b>
Autor: Joel Guevara Quispe	Ficha N°					
Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores	<b>01</b>					

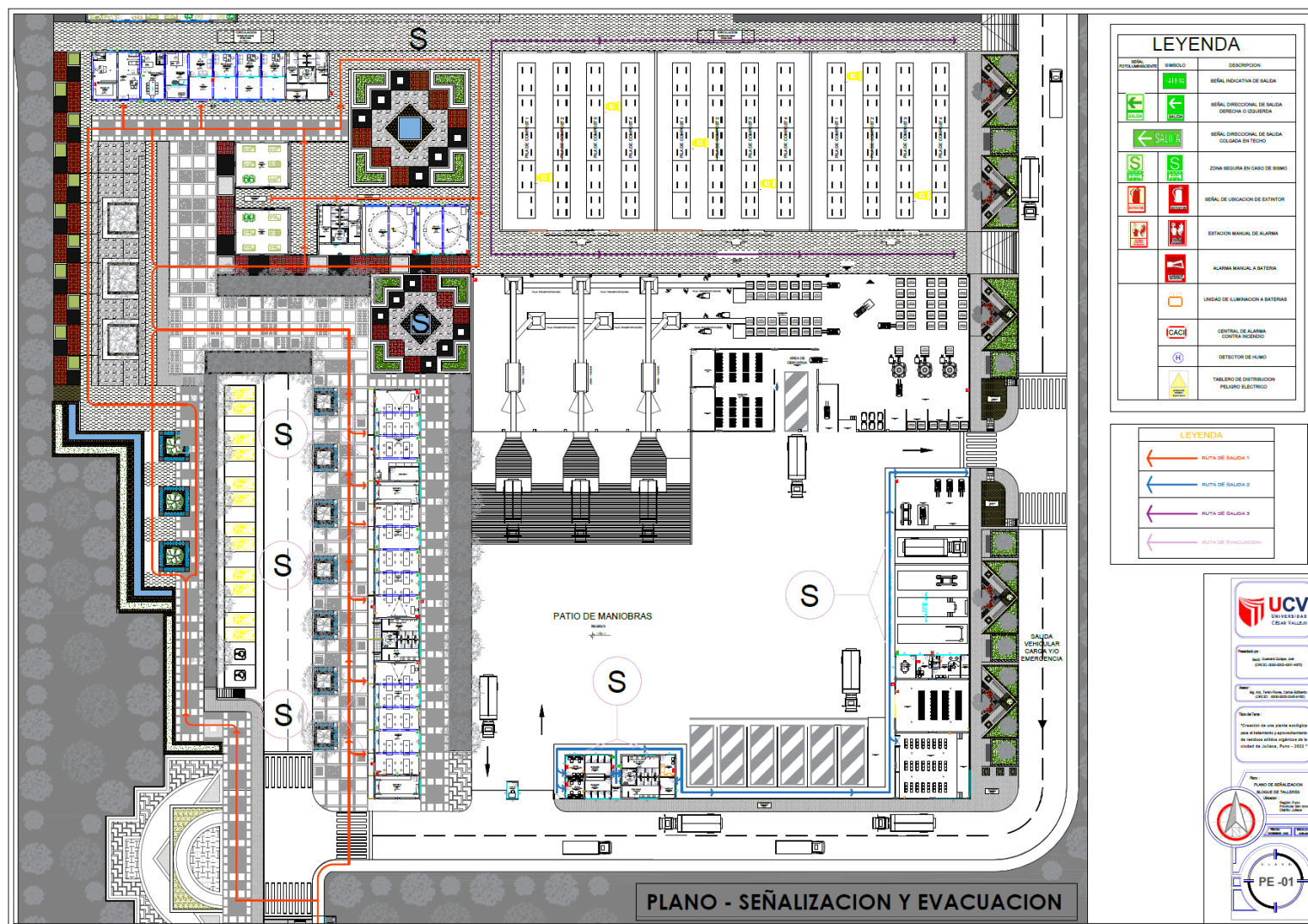
UBICACIÓN DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE	LEYENDA	DESCRIPCIÓN	
 <p>A photograph showing the interior of a composting plant. Eight numbered zones are marked: 1 (main entrance), 2 (tools zone), 3 (warehouse zone), 4 (unloading zone), 5 (input area), 6 (processing zone), 7 (piles zone), and 8 (final processing zone). Dashed lines connect these zones to their respective descriptions in the legend.</p>	<p>1 El ingreso principal.</p> <p>2 La zona de herramientas.</p> <p>3 La zona de almacén.</p> <p>4 La zona de descarga.</p> <p>5 El área de insumos.</p> <p>6 La zona de procesamiento.</p> <p>7 La zona de pilas.</p> <p>8 La zona procesamiento final (compostaje).</p>	<p>La zona de procesamiento es la parte principal de la planta, en cuyo espacio se efectúa el proceso del compostaje, pero por la precariedad de mismo, esto no se efectúa de la manera adecuada generado un malestar a las viviendas cercanas, por su precariedad en sus instalaciones y su misma funcionalidad que demanda una planta de compostaje.</p>	
<p>FOTO DE LA PARTE INTERNA</p>	<p>ANÁLISIS ESPACIAL</p>		
 <p>A photograph showing the exterior of the composting plant. The structure is made of metal and yellow plastic sheeting. Numbered zones 1-8 are overlaid on the image, corresponding to the interior view above. Dashed lines connect the zones to their descriptions in the legend.</p>	<p>Uno de los principales factores que se percibe es la precariedad de la planta, en cuyos espacios se nota como son tratados los desechos para el proceso del compostaje, en donde también se muestra las pilas; este se encuentra a la intemperie, sin los cuidados frente a cualquier fenómeno natural que suceda, esto añadiendo los cuidados que debe tener el proceso final de compostaje, que viendo en el análisis no se tiene los cuidados óptimos para su misma distribución del resultado o espacios de muestreo en la misma planta de Hirupata.</p>		
 <p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>		<p>Autor: Joel Guevara Quispe Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores</p>	<p>Ficha N° 02</p>



UBICACIÓN DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE	LEYENDA	DESCRIPCIÓN				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 El ingreso principal.</li> <li>2 La zona de herramientas.</li> <li>3 La zona de almacén.</li> <li>4 La zona de descarga.</li> <li>5 El área de insumos.</li> <li>6 La zona de procesamiento.</li> <li>7 La zona de pilas.</li> <li>8 La zona procesamiento final (compostaje).</li> </ul>	<p>La zona herramientas como, la zona de descarga presentan precariedad en sus instalaciones, esto por la dejadez de los administradores de la planta, esto también se percibe en la zona de descarga, puesto que carece de un adecuado espacio para dicha función.</p>				
<p>FOTO DE LA PARTE INTERNA</p>	<p>ANÁLISIS ESPACIAL</p>					
	<p>Uno de los principales factores que se percibe en el proceso del compostaje, es la forma del almacenaje de los insumos, en donde ello se encuentra en la intemperie, generandose así un mal control de los insumos, en tal sentido, esta zona no presta las garantías para guardar dichos insumos.</p>					
 <p><b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b></p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Autor: Joel Guevara Quispe</td> <td style="padding: 2px;">Ficha N°</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores</td> <td style="padding: 2px; text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>03</b></td> </tr> </table>	Autor: Joel Guevara Quispe	Ficha N°	Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores	<b>03</b>
Autor: Joel Guevara Quispe	Ficha N°					
Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores	<b>03</b>					

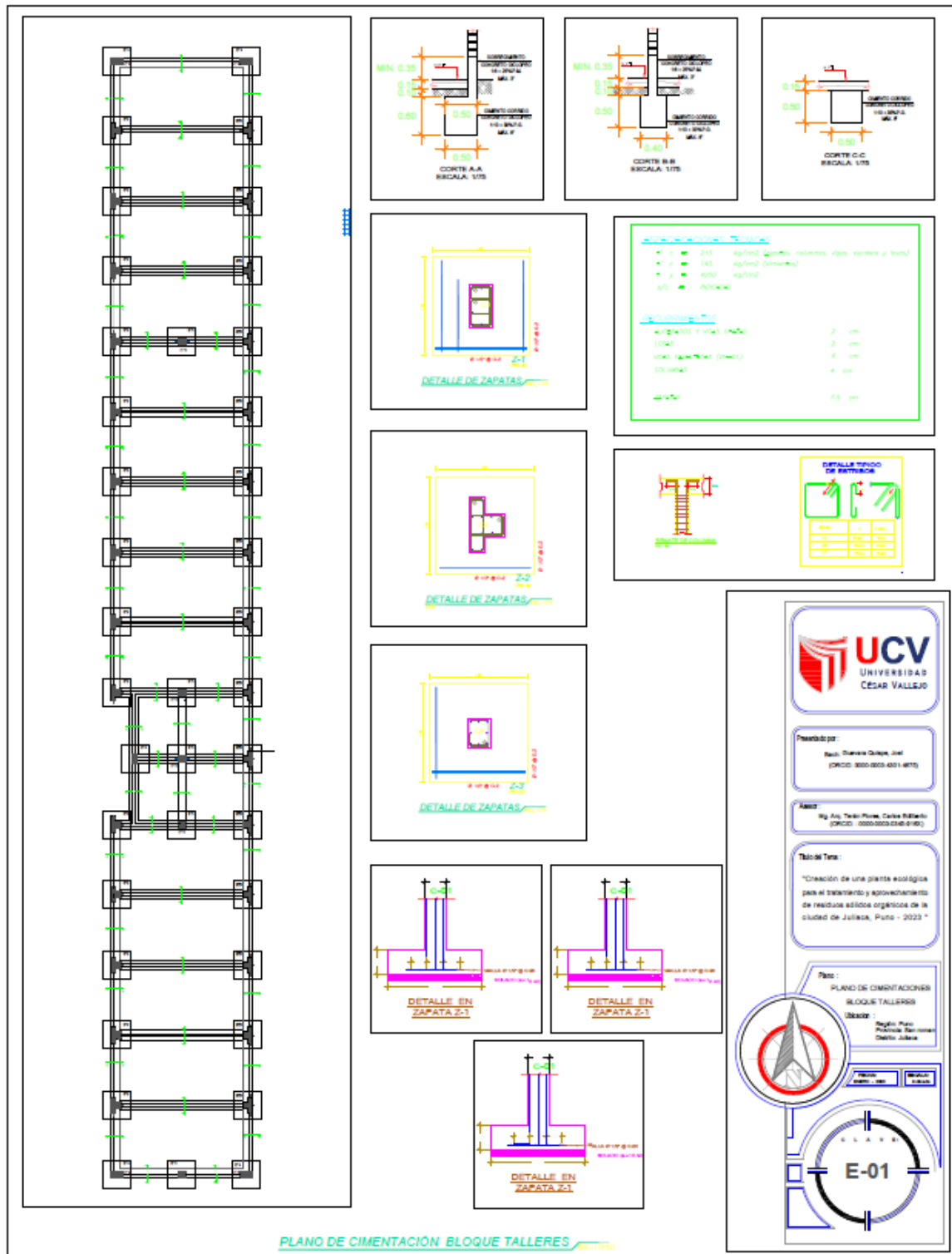
UBICACIÓN DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE	LEYENDA	DESCRIPCIÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 El ingreso principal.</li> <li>2 La zona de herramientas.</li> <li>3 La zona de almacén.</li> <li>4 La zona de descarga.</li> <li>5 El área de insumos.</li> <li>6 La zona de procesamiento.</li> <li>7 La zona de pilas.</li> <li>8 La zona procesamiento final (compostaje).</li> </ul>	<p>La zona de almacén al igual que el ingreso principal, se encuentran en la parte delantera de la planta de tratamiento, en cuyo interior se nota la precariedad de los espacios.</p>	
<p style="text-align: center;">FOTO DE LA PARTE INTERNA</p> 	<p>ANÁLISIS ESPACIAL</p> <p>Tomando en consideración los puntos principales de la planta de compostaje en esta parte del análisis, se deduce que estos espacios no prestan la medida adecuada para el ingreso de vehículos y su respectiva maniobra dentro de dicha planta, en cuyo interior se percibe también un almacén que no reúne las condiciones mínimas para el personal que labora dentro de ella siendo esta una de las precariedades latentes al igual que los demás espacios anteriormente analizados.</p>		
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<p>Autor: Joel Guevara Quispe Asesor: Mg. Arq. Carlos Edilberto Terán Flores</p>	<p>Ficha N° <b>04</b></p>

# Anexo 4. Plano señalización y evacuación



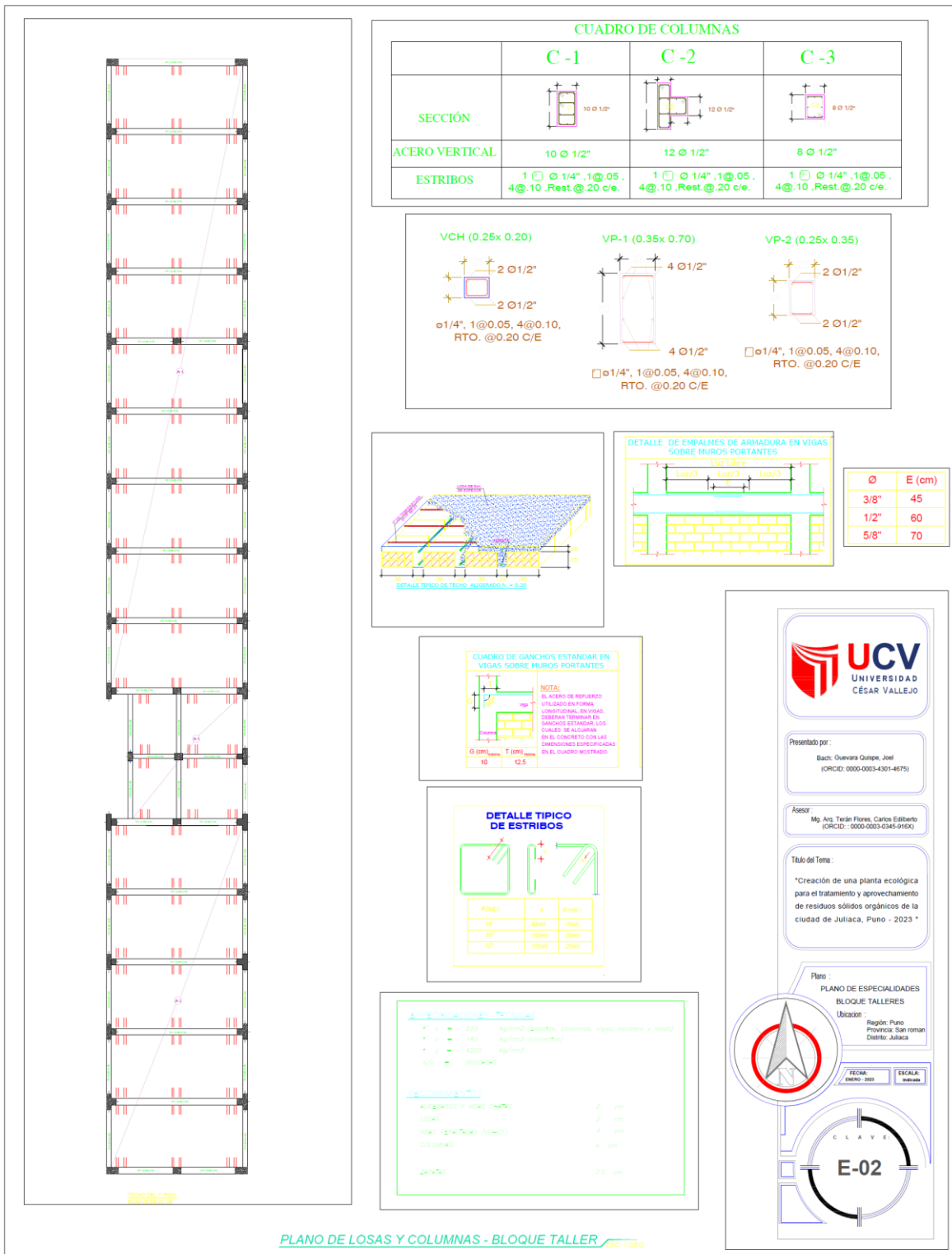


## Anexo 5. Plano estructural – cimentación





# Anexo 6. Plano estructural – losas columnas



PLANO DE LOSAS Y COLUMNAS - BLOQUE TALLER ESC: 1/200

**Anexo 7. Plano de instalaciones sanitarias – agua y desagüe**





**Anexo 9.** Entrevista con la Blga. Luz Nacy Gallegos Fuentes



**Anexo 10.** Viabilidad de la entidad pública relacionado con el proyecto de investigación



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
DE SAN ROMÁN

UNIDAD DE GESTIÓN DE  
RESIDUOS SÓLIDOS



*"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"*

Juliaca, 12 de diciembre del 2022

**CARTA N° 807 - 2022-MPSR-J/UGRS**

**SEÑOR:**

Bach. JOEL GUEVARA QUISPE

Presente. -

**ASUNTO** : DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

**REF.** : Expediente N°00053013-2022.

De mi especial consideración, me dirijo a usted para saludarlo cordialmente a nombre de la Unidad de Gestión de Residuos Sólidos de la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca, asimismo en referencia al documento, se le otorga el permiso para el desarrollo de su Proyecto de Tesis Titulado: "Creación de una planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos de la ciudad de Juliaca-Puno", con el fin de brindarle las facilidades para su desarrollo, el cual será de gran aporte para el Distrito de Juliaca.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

  
Dpto. Lic. Nancy Ballesteros Paredes  
JEFE DE UGRS

Cc.Arch.-



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, TERAN FLORES CARLOS ELIBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Planta ecológica para el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Juliaca, Puno – 2023", cuyo autor es GUEVARA QUISPE JOEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 28 de Febrero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
TERAN FLORES CARLOS ELIBERTO <b>DNI:</b> 80686925 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0345-916X	Firmado electrónicamente por: CTERANF el 28-02- 2023 11:13:41

Código documento Trilce: TRI - 0535174