



**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**Centro de investigación y tratamiento del bagazo de caña de  
azúcar para mitigar la contaminación ambiental, en Pátapo.**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
ARQUITECTURA**

**Autoras**

**Odar Capuñay Melissa Del Pilar**

<https://orcid.org/0000-0001-8187-0347>

**Ramos Huancas Cinthia Magaly**

<https://orcid.org/0000-0001-7960-0495>

**Asesor**

**Arq. Rivadeneyra Céspedes Carlos Omar**

<https://orcid.org/0000-0002-0476-3545>

**Línea de Investigación**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú**

**2024**



## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscribimos la **DECLARACIÓN JURADA**, somos Egresados Odar Capuñay Melissa Del Pilar y Ramos Huancas Cinthia Magaly del programa de Estudios de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Señor de Sipán S.A.C. declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

### **CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRATAMIENTO DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, EN PÁTAPO.**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el código de ética del comité Institucional de Ética en investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Odar Capuñay Melissa Del Pilar	DNI: 77343874	
Ramos Huancas Cinthia Magaly	DNI:48088680	




## 18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

### Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Dedicatoria

Con profunda gratitud y cariño, dedicamos este proyecto de investigación a nuestras familias cuyo apoyo y guía fueron fundamentales en la culminación de este proyecto,

Agradecemos también a nuestros mentores, colegas y amigos, cuyo apoyo y colaboración fueron invaluable. Sus ideas, críticas constructivas y palabras de aliento enriquecieron este proyecto y nos ayudaron a crecer como investigadores.

Finalmente, dedicamos esta tesis a todas aquellas personas que creen en el poder de la ciencia y la investigación para transformar el mundo. Esperamos que este trabajo contribuya a generar conciencia sobre la importancia de mitigar la contaminación ambiental y construir un futuro más sostenible para todos.

Con cariño y gratitud,

Odar Capuñay Melissa Del Pilar

Ramos Huancas Cinthia Magaly

## **Agradecimientos**

Culminar esta investigación ha sido un viaje enriquecedor, y no podríamos haber llegado hasta aquí sin el apoyo y la guía de personas excepcionales.

Agradecemos a nuestros mentores, colegas y amigos por sus valiosos consejos, críticas constructivas y aliento constante. Sus ideas y perspectivas nos ayudaron a crecer como investigadores y a fortalecer nuestra tesis.

Finalmente, queremos agradecer a nuestras familias y seres queridos por su amor, paciencia y comprensión incondicional. Su apoyo fue un pilar fundamental en este largo camino.

Con gratitud,

Odar Capuñay Melissa Del Pilar

Ramos Huancas Cinthia Magaly

## INDICE

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos .....	5
Abstract.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 Realidad problemática .....	10
1.3 Antecedentes de estudio.....	12
1.2.1 Antecedentes a nivel nacional .....	12
1.2.2 Antecedentes a nivel local .....	14
1.4 Formulación del problema.....	14
Justificación e importancia del estudio.....	15
1.5 Hipótesis.....	15
1.6 Objetivos.....	15
1.6.1 Objetivo general.....	15
1.6.1 Objetivo específico.....	15
1.7 Abordaje teórico.....	15
1.7.1 Variable independiente .....	16
1.9.2 Variable dependiente .....	17
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
2.1. Tipo de estudio y diseño de investigación.....	18
2.2. Escenario de estudio .....	18
2.3. Caracterización del objeto de estudio .....	19
2.4. Matriz de consistencia lógica.....	19
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20

2.5.1. Análisis documental .....	20
2.6. Procedimientos para recolección de datos .....	20
2.7. Procedimiento de análisis de datos .....	21
2.7.1. Recopilación de Datos .....	21
2.7.2. Selección de Métodos de Análisis .....	22
2.7.3. Análisis Descriptivo .....	22
2.7.4. Análisis Inferencial .....	22
2.8. Criterios Éticos .....	22
2.9. Criterios de rigor científico .....	23
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	24
OBJETIVO ESPECÍFICO 01: Definir las fuentes de contaminación ambiental relacionadas a los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo .....	24
IV. CONCLUSIONES .....	27
V. REFERENCIAS .....	28
VI. ANEXOS .....	30

## Índice de tablas y figuras.

Tabla 1 Matriz de consistencia .....	18
Ilustración 1 Estrategia vial / accesibilidad ordenada .....	26

## **Resumen**

Este estudio tiene como identificar la contaminación ambiental como producto de los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo, enfocándose en los impactos sobre el aire, el agua y el suelo, así como en las consecuencias para la salud de la población local. Se empleó un enfoque cualitativo se realizaron y entrevistas a los habitantes locales. Los resultados indican niveles elevados de contaminantes en el aire, como partículas suspendidas y gases tóxicos, principalmente derivados de la quema de bagazo de caña. En el agua, se detectaron altos niveles de metales pesados y residuos orgánicos, mientras que el suelo mostró signos de degradación y acumulación de sustancias químicas nocivas. Las entrevistas revelaron una alta incidencia de problemas respiratorios y dermatológicos entre los residentes, correlacionados con la exposición a estos contaminantes. El estudio concluye que los procesos artesanales de producción de caña de azúcar en Pátapo contribuyen significativamente a la contaminación ambiental, afectando negativamente la calidad del aire, agua y suelo, y poniendo en riesgo la salud de la población local. Se recomienda la implementación de prácticas más sostenibles y la adopción de tecnologías limpias para mitigar estos impactos.

**Palabras Clave:** Contaminación ambiental – Procesos artesanales –Contaminantes



## **Abstract**

This study aims to identify environmental pollution as a product of artisanal processes with sugar cane in Pátapo, focusing on the impacts on air, water and soil, as well as the consequences for the health of the local population. A qualitative approach was used and interviews were conducted with local residents. The results indicate high levels of pollutants in the air, such as suspended particles and toxic gases, mainly derived from the burning of sugar cane bagasse. In the water, high levels of heavy metals and organic waste were detected, while the soil showed signs of degradation and accumulation of harmful chemical substances. The interviews revealed a high incidence of respiratory and dermatological problems among residents, correlated with exposure to these pollutants. The study concludes that artisanal sugar cane production processes in Pátapo contribute significantly to environmental pollution, negatively affecting air, water and soil quality, and endangering the health of the local population. The implementation of more sustainable practices and the adoption of clean technologies to mitigate these impacts is recommended.

**Keywords:** Environmental pollution – Artisanal processes – Pollutants

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Realidad problemática

La contaminación ambiental es un problema global que impacta gravemente a las comunidades, especialmente a aquellas que dependen de prácticas agrícolas tradicionales, según un estudio de National Geographic (2021). Estas prácticas, como la quema de residuos agrícolas, el uso intensivo de fertilizantes y pesticidas, y la gestión inadecuada de desechos, son fuentes significativas de contaminación del aire, agua y suelo. Las comunidades rurales, que dependen de estas prácticas para su sustento, enfrentan serios riesgos para la salud y el bienestar debido a la exposición constante a estos contaminantes, lo que agrava la degradación ambiental y afecta su calidad de vida.

En el ámbito global, la producción de caña de azúcar ha sido señalada como una actividad con alto potencial contaminante. Un estudio publicado en Environmental Pollution (2020) revela que la quema de caña de azúcar libera grandes cantidades de partículas y gases tóxicos al aire, lo que deteriora la calidad del aire y afecta la salud respiratoria de las comunidades cercanas. Además, la investigación destaca que estas emisiones contribuyen significativamente al cambio climático, exacerbando los problemas ambientales a nivel regional y global.

Otro estudio, publicado en Science of the Total Environment (2021), analiza el impacto del uso de fertilizantes y pesticidas químicos en la producción de caña de azúcar. Los resultados muestran que estos productos contaminan los cuerpos de agua, afectando la biodiversidad acuática y la disponibilidad de agua potable. La investigación subraya la necesidad de adoptar prácticas agrícolas más sostenibles para mitigar estos efectos negativos y proteger los recursos hídricos esenciales para las comunidades rurales.

A nivel regional, la situación en Pátapo no es diferente. La falta de tecnologías limpias y prácticas sostenibles en la producción de caña de azúcar ha llevado a una degradación significativa del medio ambiente. Un estudio publicado en Journal of Environmental Management (2020) destaca que la contaminación del suelo por residuos de caña y productos químicos ha reducido la fertilidad de la tierra, afectando

negativamente la productividad agrícola. Esta investigación subraya la necesidad urgente de adoptar prácticas agrícolas más sostenibles para mitigar estos efectos y proteger la seguridad alimentaria de las comunidades locales.

Otro estudio, publicado en *Agriculture, Ecosystems & Environment* (2021), analiza el impacto de la producción de caña de azúcar en la calidad del suelo y la seguridad alimentaria. Los resultados muestran que la gestión inadecuada de residuos y el uso excesivo de productos químicos han llevado a una degradación significativa del suelo, reduciendo su capacidad para sostener cultivos saludables. La investigación recomienda la implementación de tecnologías limpias y prácticas sostenibles para mejorar la salud del suelo y garantizar la seguridad alimentaria en regiones productoras de caña de azúcar como Pátapo.

En el contexto local, los habitantes de Pátapo han reportado problemas de salud relacionados con la contaminación ambiental. Un estudio reciente publicado en *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* (2022) destaca que enfermedades respiratorias, problemas dermatológicos y afecciones gastrointestinales son comunes entre la población, especialmente entre los trabajadores de la caña de azúcar y sus familias. Este estudio subraya la necesidad de implementar medidas de control de la contaminación para proteger la salud pública y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Otro estudio, publicado en *Salud Pública de México* (2023), analiza cómo estos problemas de salud no solo afectan la calidad de vida de los habitantes, sino también su capacidad para trabajar y generar ingresos. La investigación destaca que la exposición constante a contaminantes ambientales reduce la productividad laboral y aumenta los costos de atención médica, lo que agrava la situación económica de las familias afectadas. Es crucial adoptar prácticas agrícolas más sostenibles y tecnologías limpias para mitigar estos efectos negativos.

El propósito de este informe es, por tanto, identificar las fuentes específicas de contaminación en los procesos artesanales de producción de caña de azúcar en Pátapo y evaluar su impacto en la salud y el medio ambiente. Para ello, se utilizarán métodos de

investigación cualitativos, incluyendo entrevistas con miembros de la comunidad, analizando el nivel de afectación en la población revisión de literatura científica.

La trascendencia de este trabajo radica en su capacidad para proporcionar datos empíricos que informen políticas públicas y prácticas agrícolas sostenibles. Al identificar las fuentes de contaminación y sus impactos, este estudio puede ayudar a implementar medidas de mitigación que reduzcan la huella ambiental de la producción de caña de azúcar en Pátapo. En resumen, este trabajo busca identificar los tipos de contaminación prevalentes y proponer soluciones prácticas y sostenibles para los productores locales. La colaboración con las comunidades y la adopción de tecnologías limpias serán esenciales para proteger la salud de los ecosistemas y las personas.

En conclusión, este estudio tiene el potencial de hacer una contribución significativa a la comprensión de la contaminación ambiental en la producción de caña de azúcar y a la identificación de soluciones sostenibles que beneficien tanto al medio ambiente como a la comunidad local. La colaboración con las comunidades y la adopción de tecnologías limpias serán fundamentales para reducir la huella ambiental de la producción de caña de azúcar y proteger la salud de los ecosistemas y las personas que dependen de ellos.

### **1.3 Antecedentes de estudio**

En esta sección, se explorarán los estudios previos que sirven como base para la presente investigación. Se ha puesto especial énfasis en los antecedentes más relevantes que tratan la gestión de residuos orgánicos, particularmente del bagazo de caña de azúcar. Se incluyen investigaciones a nivel nacional y local que resaltan la importancia de una gestión responsable de estos residuos, así como proyectos innovadores que buscan reducir el impacto ambiental generado por los mismos.

#### **1.2.1 Antecedentes a nivel nacional**

(Santos, 2023) en su investigación "Gestión de residuos sólidos y cultura ambiental en el centro poblado Kasani – Puno – 2022" explora la estrecha relación entre los residuos sólidos y la conciencia ambiental. Para lograr esto, utilizó un método no experimental cuantitativo y encuestó

a 142 ciudadanos. Los resultados de las encuestas mostraron que el 51.40% de los encuestados tienen una gestión regular de sus residuos. El hallazgo más significativo del estudio fue que existe una relación directa entre la conciencia ambiental y gestión de residuos, evidenciada por una significancia menor a 0.05 y un Rho de 0.506. Esto indica que a medida que aumenta la conciencia ambiental, mejora la gestión de residuos.

(Rojas et al., 2021) en su investigación "Green Eye: productos descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar" trabajan un concepto de reciclaje a partir del residuo orgánico como solución ante el consumismo y utilitarismo de la sociedad. El objetivo de la investigación, segmentado en corto y largo plazo, es optimizar el posicionamiento de la marca mediante una contribución medioambiental con productos menos contaminantes. La metodología empleada fue la recolección y contraste de información mediante distintos instrumentos digitales, como encuestas. Los resultados, pertenecientes al rubro de marketing, sugieren que esta investigación podría contribuir significativamente al posicionamiento de la marca en relación al impacto ambiental. Esto se refiere a la viabilidad del proyecto cuando se consideran las variables económica y ambiental en una propuesta proyectual.

(Rimac, A. 2022) en su estudio "Elaboración de bioplásticos a partir de bagazo de caña de azúcar" presenta la amenaza que representan los objetos descartables para los ecosistemas, generando contaminación residual. El objetivo del estudio es optimizar la creación de bioplásticos reutilizando el bagazo de caña de azúcar, utilizando una metodología aplicada con el diseño ortogonal Taguchi. Los resultados se obtuvieron mediante ensayos de tracción y elongación conforme a la norma ASTM D882, junto con otro ensayo de biodegradabilidad. La investigación concluyó que es posible generar bioplásticos que, bajo supervisión de compostaje, pueden descomponerse de manera casi natural y convertirse en abono, destacando la viabilidad de este material como una solución sustentable.

(Cruz, L. 2021) en su estudio "Compostar: Apuesta de Carvajal" plantea la reconversión de naves industriales para elaborar productos con bagazo de caña, destacando cómo la escasez de materia sirvió de guía para enfocarse en productos compostables. El objetivo del estudio, llevado a cabo por una empresa colombiana, es utilizar una doble interpretación de reciclaje: a escala arquitectónica y a escala residual orgánica. Esto se refleja en la propuesta de transformar plantas industriales en plantas de reciclaje y fabricación de productos reciclables, buscando así una mayor eficiencia y desempeño. La investigación resalta la viabilidad y el potencial impacto positivo de transformar las plantas industriales en centros de reciclaje y producción de productos

compostables, subrayando una estrategia innovadora para enfrentar la escasez de materiales y mejorar la sostenibilidad.

### **1.2.2 Antecedentes a nivel local**

(Aranda Calipuy & Roncal Lazaro, 2022) en su investigación titulada “Micelio de Pleurotus Ostreatus y bagazo de caña de azúcar como biomaterial sustituto de la espuma de poliestireno” se enfocan en desarrollar un biomaterial alternativo para minimizar la contaminación causada por el poliestireno expandido (EPS). El objetivo principal del estudio fue elaborar un biomaterial sustituto mediante tres fases: tratamiento, inoculación y deshidratación del micelio de Pleurotus Ostreatus junto con el bagazo de caña de azúcar. La investigación incluyó la comparación de resultados de laboratorio que demostraron una mayor resistencia en flexión y una menor densidad del nuevo material. Los resultados obtenidos indican que los biomateriales desarrollados son alternativas viables para la sustitución del EPS, destacando por su resistencia mejorada y ligereza. Esto abre nuevas oportunidades en el ámbito de la construcción y la arquitectura, mostrando la versatilidad y la plasticidad de estos nuevos materiales en el diseño y la edificación sostenible.

El mal manejo de los residuos de la caña de azúcar en Pátapo causa contaminación y afecta la salud de sus habitantes. Se propone crear un centro de reciclaje para el bagazo de caña, como parte de una economía circular que busca reutilizar este recurso. Esto reduciría la contaminación, mejoraría la salud pública y promovería prácticas sostenibles en la ciudad.

Los estudios previos son importantes para esta investigación porque proveen una base teórica y práctica que justifica la necesidad de gestionar bien los residuos orgánicos, especialmente el bagazo de caña. Las metodologías y resultados de estos estudios ofrecen diversas soluciones que pueden adaptarse al contexto local para crear estrategias efectivas de gestión de residuos y promover prácticas sostenibles. Además, resaltan la importancia de la conciencia ambiental y la participación de la comunidad en el manejo de residuos, elementos cruciales para esta investigación.

### **1.4 Formulación del problema**

¿De qué manera el diseño de un Centro de investigación y tratamiento del bagazo de caña de azúcar reducirá la contaminación ambiental en Pátapo?

## **Justificación e importancia del estudio**

El estudio encuentra su propósito en la reinserción de un residuo orgánico, como es el gabazo, al ciclo de vida con un propósito mayor que encuentra sustento en las áreas de investigación:

### **1.5 Hipótesis**

Si reconocemos la contaminación ambiental como producto de los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo. Entonces comprenderemos el impacto significativo a la contaminación ambiental en la región.

### **1.6 Objetivos**

#### **1.6.1 Objetivo general**

Priorizar la mejor respuesta mediante el desarrollo de Centro de investigación y tratamiento del bagazo de caña de azúcar reducirá la contaminación ambiental en Pátapo

#### **1.6.1 Objetivo específico**

Definir las fuentes de contaminación ambiental relacionadas a los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo

### **1.7 Abordaje teórico**

Esta investigación se basa en la economía circular y el upcycling como soluciones para el manejo de residuos agrícolas. Se exploraron ejemplos de centros especializados, como los CITE y el Centro de investigación agrícola, que promueven la innovación y la sostenibilidad en el sector. El objetivo es optimizar el uso de recursos y reducir el impacto ambiental de la agricultura.

## **1.7.1 Variable independiente**

### **1.7.1.1 Proyección arquitectónica**

#### **1.7.1.1.1 Centro de investigación agrícola**

Se concibe un centro de investigación destinado a estudiar los recursos materiales y sus aplicaciones en diversas actividades del área, con el fin de promover el desarrollo económico mediante mejoras en la competitividad empresarial (Jara & Padilla, 2019). La propuesta arquitectónica de Galán & Guevara (2021) enfatiza el respeto mutuo entre la arquitectura y el entorno natural. Esta visión permite al centro albergar laboratorios de investigación y espacios flexibles para la exploración de nuevos conocimientos y tecnologías, adaptándose a diferentes enfoques y necesidades específicas. Integrar estas visiones fortalece tanto la investigación científica como el desarrollo empresarial, facilitando un entorno propicio para la innovación y aportando al progreso tanto en el sector académico como en el industrial.

#### **1.7.1.1.2 Centro de innovación tecnológico (CITE)**

El concepto trabajado por Vargas & Ludeña redefine al CITE como más que un mero constructo arquitectónico. Basado en Peñaloza, este enfoque subraya que el CITE es concebido como un espacio polivalente de vivencias y aprendizajes, diseñado para adaptarse de manera flexible a las necesidades del entorno, su alcance y las transformaciones requeridas (K. Vargas & Ludeña, 2022). Al integrar flexibilidad y adaptabilidad en su diseño, el CITE se posiciona como un facilitador clave para el desarrollo local, promoviendo la colaboración entre diversos sectores y potenciando iniciativas que beneficien directamente a la comunidad. En conclusión, este ideal refuerza la visión del CITE como un servicio comunitario destinado a fomentar la participación social.



## **1.7.1.2 Teorías para optimizar recursos**

### **1.7.1.2.1 Upcycling**

La economía circular consiste en transformar residuos en recursos útiles mediante diversos tratamientos, promoviendo la sostenibilidad ambiental y reduciendo la dependencia de vertederos. Según Souza (2022), la economía circular implica la recirculación o mejora de desechos y residuos para generar nuevo valor funcional. Este enfoque interdisciplinario busca beneficiar tanto a las áreas urbanas como rurales al disminuir el uso excesivo de vertederos y promover prácticas más sostenibles. La implementación de la economía circular representa una estrategia fundamental para reducir el impacto ambiental de los residuos, transformándolos en recursos valiosos.

## **1.7.2 Variable dependiente**

### **1.7.2.1 Tipos de contaminación**

#### **1.7.2.1.1 Contaminación atmosférica**

La existencia de sustancias nocivas en el entorno tiene un impacto considerable en la salud y la calidad de vida. Leon (2019) menciona que estas sustancias afectan directamente la salud humana, especialmente las vías respiratorias, según la reinterpretación de Ubilla & Yohannessen. La magnitud de esta afectación depende del tamaño de las partículas contaminantes. Además, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) destaca que esta contaminación causa daños severos, como la disminución de visibilidad y la emisión de olores desagradables. La FAUBA identifica que estos efectos contaminantes tienen tanto un carácter local como global, originándose de seres vivos y materia orgánica, pero no de elementos inocuos. La contaminación por sustancias nocivas es una preocupación tanto local como global, afectando la salud humana y la calidad del medio ambiente

#### **1.7.2.2 Agente contaminante**

##### **1.7.2.2.1 Residuo**

Los residuos agrícolas y forestales constituyen una gran cantidad de elementos que no retornan al ciclo natural de reciclaje orgánico. Navarro et. al. (1995) interpretan la ley española definiendo estos residuos como resultados no provechosos ni de valor alguno

que se desprenden de su portador, pero destacan la amplitud de esta definición. A pesar de ser considerados desechos, existen clasificaciones específicas dentro de los sectores productivos. En el sector agrícola, los residuos varían desde desechos agrícolas, que son el resultado final de las cosechas o procesamiento tradicional de su materia, hasta los residuos forestales, como restos de poda y selvicultura. Estos residuos representan una cantidad masiva de elementos que actualmente no retornan al ciclo natural de reciclaje orgánico. Optimizar el uso de estos residuos para rendimientos adecuados beneficiaría al entorno natural y a la comunidad, convirtiéndolos en un recurso valioso.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo de estudio y diseño de investigación**

Este estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, orientado a comprender en profundidad las dinámicas entre el bagazo y su impacto ambiental en la comunidad del Distrito de Pátapo. Se adoptó un diseño no experimental, donde la observación directa y el análisis interpretativo jugaron roles fundamentales en la construcción del conocimiento sin alterar las variables naturales. Este enfoque permitió captar las percepciones y conocimientos locales sobre el manejo del bagazo, utilizando técnicas mixtas como el análisis documental, la observación in situ y entrevistas a personas con experiencia en el tema. La combinación de estos métodos proporcionó una visión integral y detallada del problema, asegurando que los resultados sean pertinentes y aplicables a las necesidades locales.

### **2.2. Escenario de estudio**

El escenario de estudio se centra en el Distrito de Pátapo, una región conocida por su producción artesanal de caña de azúcar. Este distrito enfrenta desafíos significativos debido a la contaminación ambiental derivada de los procesos de producción del bagazo. La comunidad local, compuesta principalmente por trabajadores agrícolas y sus familias, se ve afectada por la calidad del aire, agua y suelo, lo que repercute en su salud y bienestar. La investigación se lleva a cabo en diversos puntos del distrito, incluyendo áreas de producción, zonas residenciales y cuerpos de agua

cercanos, para obtener una visión integral del impacto ambiental. Este enfoque permite identificar las fuentes de contaminación y evaluar sus efectos directos e indirectos en la comunidad, proporcionando una base sólida para el desarrollo de estrategias de mitigación y mejora ambiental.

### 2.3. Caracterización del objeto de estudio

La contaminación ambiental en Pátapo, derivada de los procesos artesanales de producción de caña de azúcar, representa un desafío significativo para la salud pública y el medio ambiente. Estos procesos, que incluyen la quema de caña y la disposición inadecuada de residuos como el bagazo, la cachaza y las vinazas, contribuyen a la contaminación del aire, agua y suelo. La quema de caña libera partículas y gases tóxicos, afectando la calidad del aire y la salud respiratoria de la población local. Además, la disposición de residuos en cuerpos de agua puede provocar la contaminación de fuentes de agua potable. El bagazo, al ser desechado sin tratamiento adecuado, puede degradar la calidad del suelo y afectar la biodiversidad local. Por lo tanto, es crucial priorizar estrategias de mitigación y manejo sostenible de estos residuos para reducir su impacto ambiental y proteger la salud de los habitantes de Pátapo.

### 2.4. Matriz de consistencia lógica

**Tabla 1** Matriz de consistencia

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>						
<b>TEMA:</b>	Prorizar la mejor respuestas de la contaminación ambiental como producto de los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo.					
	<b>PROBLEMA</b>	<b>OBEJTIIVOS</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TECNICA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>G E N E R A L</b>	¿Cuáles son los tipos de contaminación ambiental como producto de los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo?	Prorizar la mejor respuestas de la contaminación ambiental como producto de los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo.	Ambiental	Contaminacion ambiental	Entrevista documental Analisis Observacion	Guía de entrevista Guía de observación Ficha de revisión documental
			Socio-Educativo	Impacto en la comunidad		

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

El estudio realizado para el objeto de interés se ha desarrollado utilizando tres técnicas aplicativas, organizadas en:

### **2.5.1. Análisis documental**

Esta técnica se basa en el estudio, recolección y comprensión de datos que generan conocimiento, ayudando a entender el panorama de la investigación y sus posibles consecuencias. Es especialmente adecuada para investigaciones cualitativas. La elección de esta técnica se fundamenta en la recopilación de información multidisciplinar, obteniendo conocimientos diversos sobre el bagazo, sus tratamientos, procesos e impacto socioambiental (Hernández et al., 2014). El enfoque multidisciplinar permitió una comprensión amplia y detallada del bagazo, sus procesos y su impacto, destacando la utilidad de esta técnica en investigaciones cualitativas.

**Guía para análisis documental.** La información, proveniente de diversas fuentes y con una carga cognoscitiva relevante para la investigación, se reflejó a través de medios visuales, auditivos, escritos, entre otros. Para el estudio, la guía documental sirvió para estructurar formalmente la investigación. Esto implicó tener estudios, hipótesis y planteamientos de rutas para continuar con la investigación tras la comprensión de la información recolectada. La diversidad de fuentes y medios en la investigación enriqueció el análisis y facilitó la estructuración teórica y la dirección futura del estudio.

## **2.6. Procedimientos para recolección de datos**

El primer paso en el procedimiento de recolección de datos es establecer claramente qué información es necesaria. En el contexto de la contaminación ambiental en Pátapo, esto implica identificar las variables clave como los niveles de emisiones de gases, la cantidad y tipo de residuos sólidos y líquidos generados, y los efectos en la salud humana y el medio ambiente. Es fundamental que cada dato recolectado

contribuya al análisis final y a la comprensión del impacto ambiental de los procesos artesanales.

Una vez definida la información requerida, se deben identificar las fuentes más adecuadas para obtenerla. Esto puede incluir registros de salud pública, estudios ambientales previos, encuestas a la comunidad local, y entrevistas con expertos en la industria azucarera. En Pátapo, las fuentes pueden ser diversas, desde instituciones gubernamentales hasta organizaciones no gubernamentales y académicas que hayan realizado estudios similares.

Con las fuentes identificadas, el siguiente paso es determinar los métodos más efectivos y eficientes para recopilar los datos necesarios. Esto mediante el método cualitativos como entrevistas semiestructuradas y revisión de bibliografía. En el caso de Pátapo, se pueden utilizar entrevistas semiestructuradas para obtener información detallada de los expertos y trabajadores de la industria.

Es crucial establecer protocolos que garanticen la precisión y fiabilidad de los datos recogidos, así como su confidencialidad. Esto incluye procedimientos para verificar la validez de los datos y medidas para proteger la privacidad de los participantes del estudio. En el estudio de Pátapo, se deben implementar controles de calidad en la recolección de datos y asegurar que la información personal de los participantes sea manejada con estricta confidencialidad.

## **2.7. Procedimiento de análisis de datos**

En esta parte, se describen los pasos fundamentales que se llevaron a cabo para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos a lo largo de la investigación.

### **2.7.1. Recopilación de Datos**

La recopilación de datos en esta investigación se centró en obtener información precisa y relevante sobre los niveles de contaminación ambiental en Pátapo, derivados de los procesos artesanales de producción de caña de azúcar. Se utilizaron diversas técnicas para asegurar la validez y confiabilidad de los datos, incluyendo entrevistas a la comunidad local para evaluar la percepción y los efectos en la salud para obtener

información detallada sobre las prácticas y sus impactos. Además, se revisaron bibliografía y estudios ambientales previos para complementar y corroborar los datos obtenidos. Todos los datos fueron recopilados siguiendo estrictos protocolos de calidad y confidencialidad para garantizar la integridad del estudio y la protección de los participantes.

### **2.7.2. Selección de Métodos de Análisis**

Considerando la naturaleza de los datos y los objetivos de la investigación, se eligieron los métodos de análisis más apropiados. Se utilizaron tanto técnicas descriptivas como inferenciales para proporcionar una visión integral de los datos y abordar las preguntas formuladas.

### **2.7.3. Análisis Descriptivo**

En esta fase, se aplicó el análisis descriptivo para sintetizar y exponer los hallazgos más relevantes de los datos. Se utilizaron gráficos, tablas y medidas de resumen para comunicar de forma clara y precisa los patrones y tendencias identificados.

### **2.7.4. Análisis Inferencial**

Se emplearon técnicas inferenciales para extrapolar conclusiones sobre la población a partir de la muestra. Entre los métodos utilizados se incluyeron pruebas de hipótesis y análisis de regresión, los cuales permitieron examinar las relaciones entre variables y verificar la significancia estadística de los resultados.

## **2.8. Criterios Éticos**

La investigación se realizó siguiendo criterios éticos basados en el informe de Belmont (Departamento de Salud, 1979), que destaca el respeto, la beneficencia y la justicia. Estos principios, estrechamente relacionados con la no maleficencia, se centran en minimizar los riesgos y maximizar los beneficios para los participantes, promoviendo su bienestar y protección. Estos principios éticos fundamentales guían la ejecución de la investigación, asegurando el respeto, la protección y la equidad para los participantes, y reflejando un compromiso con la ética en la investigación científica.

## **2.9. Criterios de rigor científico.**

La investigación cualitativa se enfoca en comprender en profundidad las relaciones entre el objeto de estudio y su impacto en la comunidad del Distrito de Pátapo. A través del análisis de estudios previos y teorías de diseño, se desarrolló una estructura que reduce la contaminación mediante el tratamiento del bagazo. Este avance es resultado de interpretaciones deductivas aplicadas de manera sistemática, integrando conocimientos actualizados. La importancia de este enfoque radica en su capacidad para adaptarse y responder a las necesidades locales, asegurando que los resultados sean relevantes y beneficiosos para la población afectada del Distrito de Pátapo.

La metodología utilizada en esta investigación se distingue por su meticulosidad y transparencia. Se describen detalladamente los procedimientos estadísticos empleados para el análisis de datos, incluyendo tablas, cuadros, gráficos realizados en Excel y las pruebas específicas ejecutadas. Además, se desarrolló una matriz de consistencia lógica para asegurar la coherencia entre los objetivos, hipótesis y métodos del estudio. Esta herramienta fue esencial para validar la estructura lógica del diseño investigativo y garantizar su rigor científico. Esta rigurosidad asegura que cada fase del proceso sea reproducible por otros investigadores, fortaleciendo así la integridad del estudio y contribuyendo al avance del conocimiento en el campo.

Este estudio se inscribe en un enfoque cualitativo, orientado a comprender en profundidad las dinámicas de los procesos artesanales y su impacto ambiental. Se adoptó un diseño no experimental, donde la observación directa y el análisis interpretativo jugaron roles fundamentales en la construcción del conocimiento sin alterar las variables naturales. Se emplearon técnicas cualitativas planteando análisis documental para revisar la literatura existente y entrevistas realizadas a personas con conocimiento en el tema de investigación para capturar percepciones y conocimientos locales sobre la contaminación existente.

Finalmente, para cumplir con los estándares de rigor científico en la sección de Materiales y Métodos, es crucial justificar la elección de cada técnica y material. La claridad en la documentación de los métodos permite no solo la replicabilidad del estudio sino también facilita la evaluación crítica por parte de otros investigadores. Las conclusiones deben derivarse lógicamente de los datos, resumiendo los hallazgos clave y destacando su impacto en la práctica y teoría. Se proporcionan recomendaciones basadas en los resultados, cerrando el ciclo de investigación con una perspectiva hacia aplicaciones futuras. La transparencia es fundamental para validar los resultados y obtener reconocimiento en la comunidad científica.

### **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO 01: Definir las fuentes de contaminación ambiental relacionadas a los procesos artesanales con la caña de azúcar en Pátapo**

En Pátapo, los procesos artesanales asociados con la producción de caña de azúcar generan diversas fuentes de contaminación ambiental que afectan tanto la salud de la población como el ecosistema local. Entre las principales fuentes de contaminación se identificaron:

- **Quema de caña de azúcar**

La quema de caña de azúcar es una práctica común durante la cosecha, utilizada para facilitar la recolección de la caña. Esta actividad libera una gran cantidad de contaminantes al aire, incluyendo partículas finas, monóxido de carbono y otros gases tóxicos. La contaminación del aire resultante no solo deteriora la calidad del aire en la región, sino que también tiene efectos adversos en la salud de los habitantes, aumentando la incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Además, el humo generado puede dispersarse a grandes distancias, afectando a comunidades que se encuentran a varios kilómetros de los campos de caña.

- **Gestión inadecuada del bagazo**



El bagazo, que es el residuo fibroso que queda después de extraer el jugo de la caña, a menudo se maneja de manera inadecuada. En lugar de ser reciclado o utilizado de forma sostenible, el bagazo se acumula y, en muchos casos, se quema, lo que contribuye a la contaminación del aire. Además, la acumulación de bagazo en el suelo puede llevar a la degradación de la calidad del suelo, afectando su fertilidad y capacidad para sustentar cultivos. Esta mala gestión también puede resultar en la contaminación de fuentes de agua cercanas, ya que los residuos pueden filtrarse y alterar la composición química del suelo y el agua.

- **Acumulación y quema de basura**

La acumulación de basura en áreas cercanas a los campos de caña de azúcar es otra fuente significativa de contaminación. Los residuos sólidos, que incluyen plásticos, desechos orgánicos y otros materiales, son frecuentemente quemados, liberando contaminantes al aire y generando olores desagradables. Esta práctica no solo contribuye a la contaminación del aire, sino que también afecta la estética del paisaje y la calidad de vida de los residentes locales. La quema de basura puede liberar sustancias tóxicas que tienen efectos perjudiciales en la salud de la población, así como en la flora y fauna de la región.

Es importante destacar que la acumulación de basura no solo tiene un impacto ambiental, sino también social y económico. La presencia de basura y la contaminación del aire pueden afectar la calidad de vida de los residentes, generando malos olores, problemas de salud y una sensación de deterioro del entorno. Además, esta situación puede tener un impacto negativo en actividades económicas como el turismo y la agricultura, al dañar la imagen de la región y afectar la calidad de los productos agrícolas.

### **Estrategia urbana aplicada: Accesibilidad ordenada**



*Ilustración 1 Estrategia vial / accesibilidad ordenada*

- **Vías jerarquizadas:**  
Ayudan a organizar el tráfico y reducir la quema de caña, al facilitar el transporte y el acceso a métodos más sostenibles.
- **Vías peatonales:**  
Promueven la movilidad sostenible y pueden disminuir la dependencia de vehículos que generan contaminación, como resultado de la quema de caña.
- **Circuito turístico:**  
Fomenta la visita a áreas naturales y espacios públicos, contribuyendo a la educación y concienciación sobre la contaminación.

El análisis muestra que el mal manejo del bagazo de caña en Pátapo causa dos problemas principales: contaminación del suelo y del aire. La acumulación y disposición inadecuada del bagazo deteriora la calidad del suelo, afectando su fertilidad y capacidad para la agricultura (Galán & Guevara, 2021). Esto coincide con investigaciones que demuestran cómo los residuos agrícolas sin tratamiento reducen la productividad del suelo y contaminan las aguas subterráneas (Rodríguez, 2019). Por lo tanto, es crucial implementar estrategias sostenibles para gestionar el bagazo de caña, proteger el medio ambiente en Pátapo y promover un desarrollo responsable.

Para abordar esta problemática, es necesario implementar estrategias integrales que involucren a diversos actores, incluyendo a los productores de caña de azúcar, las autoridades locales y la comunidad en general. Es fundamental promover prácticas adecuadas de gestión de residuos, fomentando la recolección, clasificación y reciclaje de los desechos, así como la adopción de alternativas sostenibles para el manejo de los residuos orgánicos, como el compostaje. Asimismo, es necesario crear conciencia en la población sobre los riesgos asociados a la quema de basura y la importancia de mantener limpios los espacios públicos y los alrededores de los campos de cultivo.

#### **IV. CONCLUSIONES**

En conclusión, la contaminación ambiental en Pátapo, derivada de las prácticas artesanales con la caña de azúcar, representa una seria amenaza para la salud pública y el ecosistema local. La quema de la caña, la gestión inadecuada del bagazo y la acumulación y quema de basura generan una serie de contaminantes que afectan la calidad del aire, el suelo y el agua. El Centro de Investigación y Tratamiento del Bagazo de Caña de Azúcar se presenta como una solución integral a esta problemática. Al promover el reciclaje y la reutilización del bagazo, se busca mitigar los impactos negativos de la industria azucarera, fomentando un desarrollo sostenible y mejorando la calidad de vida de los habitantes de Pátapo. La implementación de tecnologías limpias y la promoción de prácticas responsables en la gestión de residuos son cruciales para garantizar un futuro más saludable y equilibrado para la comunidad y el medio ambiente.

## V. REFERENCIAS

National Geographic. (2021). *El impacto de la contaminación en la salud y la calidad de vida*. *Revista National Geographic*. Recuperado de [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/impacto-contaminacion-salud-y-calidad-vida\\_16348](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/impacto-contaminacion-salud-y-calidad-vida_16348)

Environmental Pollution. (2020). "*Impact of Sugarcane Burning on Air Quality and Respiratory Health*". Recuperado de <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/EHP9957>

Science of the Total Environment. (2021). "*Effects of Chemical Fertilizers and Pesticides on Water Quality in Sugarcane Cultivation*". Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969724015663>

Journal of Environmental Management. (2020). "*Soil Degradation and Agricultural Productivity in Sugarcane Cultivation*". Recuperado de <https://ecoevopublisher.com/index.php/ijmeb/article/view/3797>

Agriculture, Ecosystems & Environment. (2021). "*Impact of Sugarcane Production on Soil Quality and Food Security*". Recuperado de <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/1/72>

Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. (2022). Recuperado de "*Impacto de la Contaminación Ambiental en la Salud de los Trabajadores de la Caña de Azúcar en Pátapo*". Recuperado de <https://boletin.ins.gob.pe/wp-content/uploads/rev/RPMESPV41N3.pdf>

Salud Pública de México. (2023). "*Consecuencias Económicas y de Salud de la Contaminación Ambiental en Comunidades Rurales*". Recuperado de [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2542-30882023000300257](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000300257)

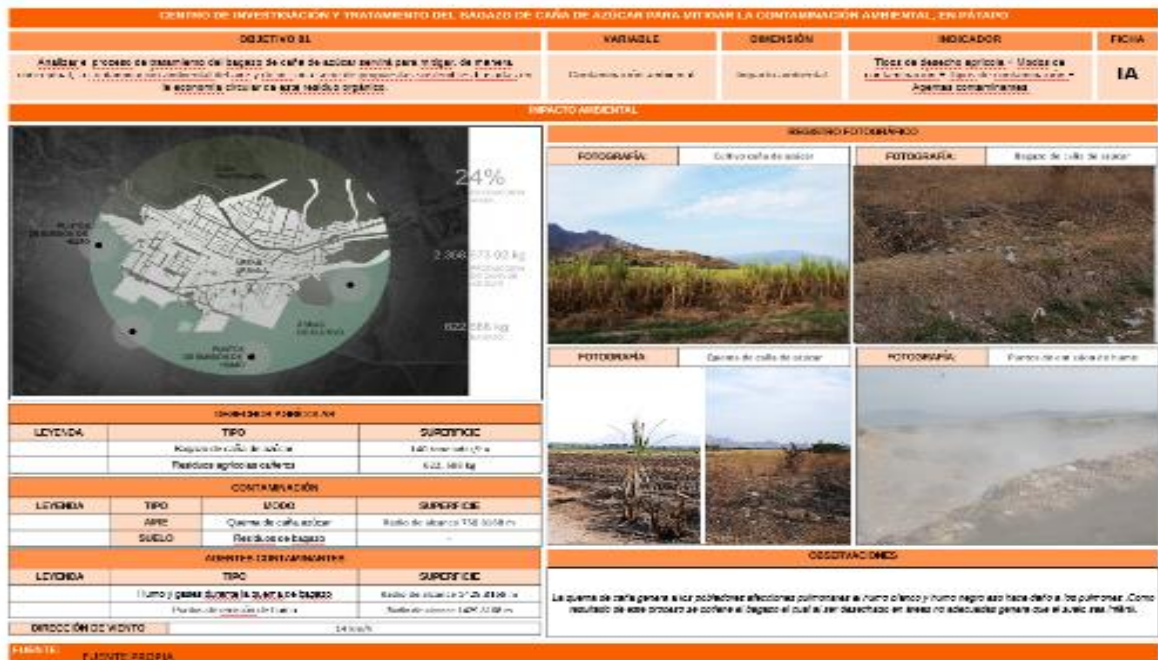
Galán, et al. (2021). *Centro de investigación, capacitación y tratamiento de desechos agrícolas para contrarrestar la contaminación por incineración de desechos de la caña de azúcar, maíz y arroz en Mesones Muro*. [Universidad Señor de Sipán]. <https://orcid.org/0000-0001-6414-0457>

Montero, et al. (2021). *El centro de investigación y capacitación en administración pública de Costa Rica como productor de conocimiento y tendencias científicas*. \*Documentos y Aportes En Administración Pública y Gestion Estatal, 21(36)\*. <https://doi.org/10.14409/daapge.2021.36.e0010>

Morales, et al. (2023). *Aplicación del bagazo de caña de azúcar como ingrediente potencialmente funcional en la formulación de galletas: un estudio sobre propiedades fisicoquímicas, sensoriales y de perfil de textura*. \*Revista Mexicana de Ingeniera Química, 22(2)\*. <https://doi.org/10.24275/RMIQ/ALIM238>

Neves, et al. (2023). *La contaminación del aire por quema de bosques como riesgo ambiental para millones de habitantes de la Amazonía brasileña: un indicador de exposición para la salud humana*. \*Cadernos de Saude Publica, 39(6)\*. <https://doi.org/10.1590/0102->

# VI. ANEXOS



**PROYECTO:** Museo de Arte de São Paulo / Lina Bo Bardi



**PAISAJE:** Ciudad - Pieza - arborización



**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Definir características arquitectónicas para un centro de investigación y tratamiento del bagazo, residuo de caña de azúcar, en Pátapó.

**INDICADOR:** Identificar y reconocer elementos de apoyo como aporte a nuestro proyecto (conexión-composición-formas-materialidad)

**UBICACIÓN:** En Brasil en la localidad de São Paulo en la av. Paulista 1578 Cerqueira César CEP Coordenadas (23°33'40" S, 46°39'21" W)

**CLIMA:** Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 13 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 10 °C o sube a más de 32 °C. (en grados desde 0° = Norte, 90° = Este, 180° = Sur y 270° = Oeste)

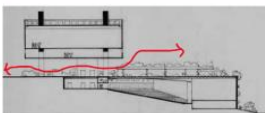
**COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA:**



**CONEXIÓN-CIUDAD\_PAISAJE**

**Descripción:** se implanta la pieza, teniendo en cuenta su entorno, las dinámicas de la ciudad y generando la mayor importancia al peatón, brindándole mas espacio público, sumando a la composición de la ciudad.

**APORTES AL PROYECTO:**



1. Conexión peatonal y visual mediante planta libre.
2. Implantación suspendiendo el volumen.
3. Generando mas espacio público.

**CONCLUSIÓN:**

Lo tenemos en cuenta, como el proyecto genera esa conexión tanto peatonal como visual entre la calle y el parque, conectando la ciudad y el contexto del lugar, como la pieza se implanta en el lugar, obsequiando parte del edificio a la ciudad, al mismo tiempo rescatando y entendiendo partes del edificio.

**FUENTE:** (ArchDaily, 2011).

**Nota:** Clásicos de Arquitectura: Museo de Arte de São Paulo / Lina Bo Bardi. <https://www.archdaily.pe/pe/02-36477/clasicos-de-arquitectura-museo-de-arte-de-sao-paulo-lina-bo-bardi>

**PROYECTO:** SESC Pompéia / Lina Bo Bardi



**PAISAJE:** Entorno - Proyecto - Dinámicas



**OBJETIVO ESPECÍFICO:** Definir características arquitectónicas para un centro de investigación y tratamiento del bagazo, residuo de caña de azúcar, en Pátapó.

**INDICADOR:** Identificar y reconocer elementos de apoyo como aporte a nuestro proyecto (conexión-composición-formas-materialidad)

**UBICACIÓN:** En Brasil en la localidad de São Paulo, R. Célia, 93-Agua Branca. Coordenadas: (23°31'32.9" S, 46°40'58.77" W)

**CLIMA:** Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 13 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 10 °C o sube a más de 32 °C. (en grados desde 0° = Norte, 90° = Este, 180° = Sur y 270° = Oeste)

**COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA:**



**COMPOSICIÓN - CONEXIÓN- MATERIALIDAD**

**Descripción:** La composición del edificio por dos volúmenes, generando una conexión mediante puentes, como pasarelas, logrando una visión espectacular con la ciudad y la simplicidad de su materialidad y originalidad.

**APORTES AL PROYECTO:**



1. Las conexiones entre los dos volúmenes
2. Composición del edificio.
3. Dinámicas existentes en el lugar.

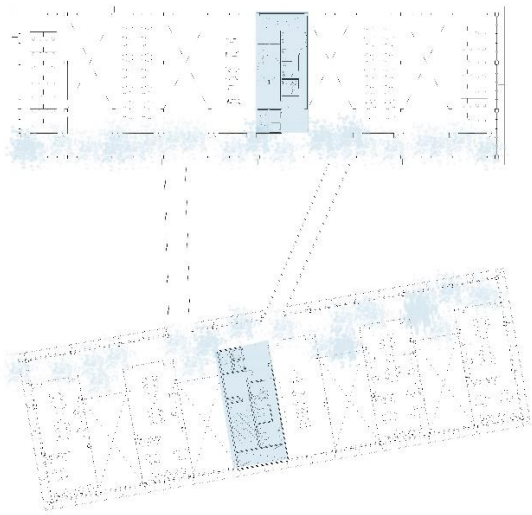
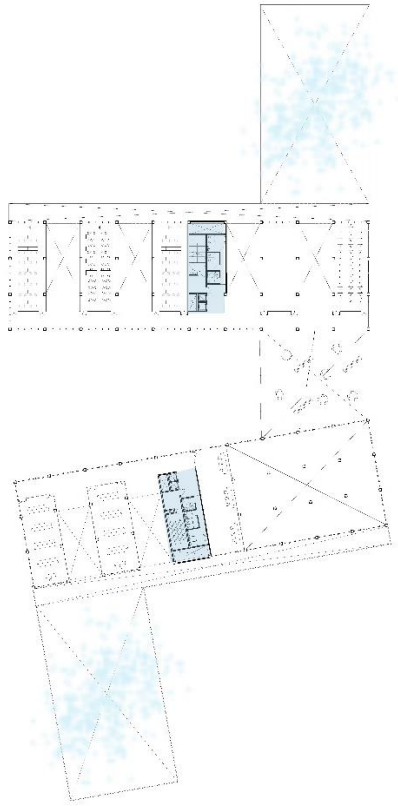
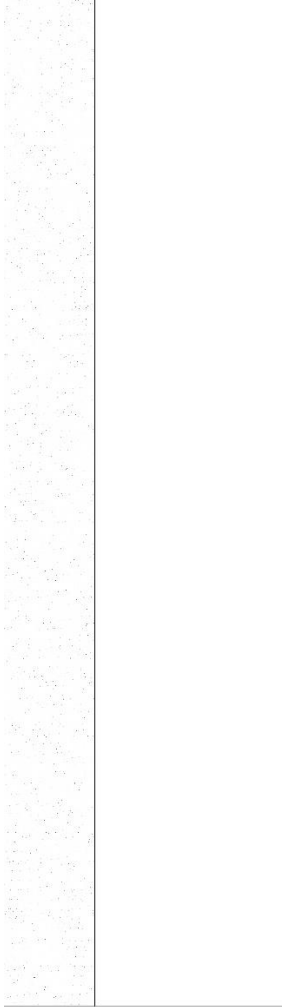
**CONCLUSIÓN:**

Lo analizamos rescatándolo la materialidad, su composición de dos volúmenes, y la conexión mediante pasarelas (puentes) sin alterar el suelo, liberando el espacio y brindándole al peatón sin obstáculos edificio.

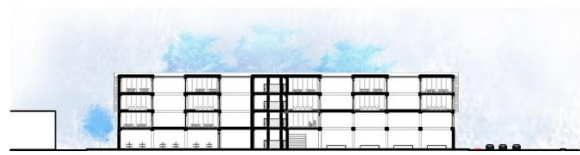
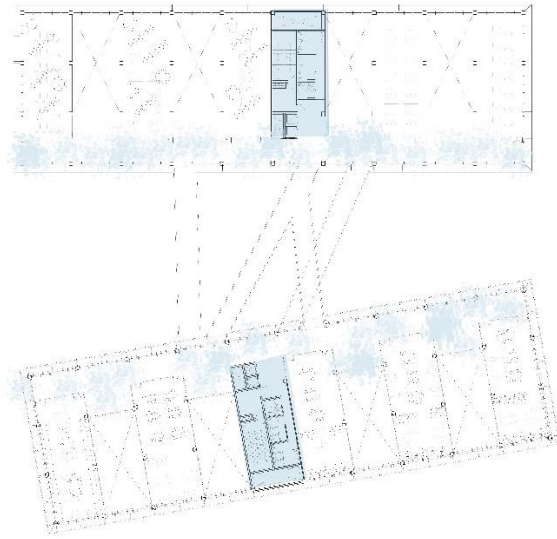
**FUENTE:** (ArchDaily, 2011).

**Nota:** Clásicos de Arquitectura: SESC Pompéia / Lina Bo Bardi. <https://www.archdaily.pe/pe/02-36477/clasicos-de-arquitectura-sesc-pompéia-lina-bo-bardi>









PLANIMETRIA  
CORTES

