ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA
"TOULOUSE LAUTREC"

DISEÑO DE BALDOSAS ECOAMIGABLES PARA CONTRARRESTAR LA DEGRADACIÓN DE SUELOS CAUSADA POR FACTORES ANTRÓPICOS EN LA AV SANTA ROSA, CALLAO

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en
Comunicación Audiovisual Multimedia

Autor:
NOELIA SOFIA CASTRO CHANCAFE
https://orcid.org/0009-0005-7385-5143

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en
Dirección y Diseño Gráfico

Autor:
ANNIE YESENIA BALBOA RAMIREZ
https://orcid.org/0009-0009-4986-4946

Asesor:
MILAGROS ISABEL IBÁÑEZ
https://orcid.org/0009-0002-4590-1702

Lima - Perú
2025

CASTRO CHANCAFE NOELIA SOFIA 2016225592 - BALBOA RAMIREZ ANNIE YESENIA 2019140945.docx

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Document Details

Submission ID
trn:oid:::11391:494111615

Submission Date
Sep 7, 2025, 10:56 PM GMT-5

Download Date
Sep 7, 2025, 11:56 PM GMT-5

File Name
CASTRO CHANCAFE NOELIA SOFIA 2016225592 - BALBOA RAMIREZ ANNIE YESENIA 2019140945.docx

File Size
3.7 MB

40 Pages

7,692 Words

45,103 Characters

12% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

11% Internet sources
2% Publications
6% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Resumen del Trabajo de Investigación

En esta investigación se aborda la problemática de la degradación de los suelos, específicamente en la Av. Santa Rosa en el Callao, Lima, Perú. Esta situación se ve agravada por la falta de educación ambiental y una gestión de residuos inadecuada por parte de los vecinos, visitantes y negocios locales. Por los motivos mencionados se realizó la presente investigación con el fin de diseñar un producto que facilite a los usuarios gestionar sus residuos o aportar de manera práctica a la gestión de los mismos, las baldosas ecoamigables cumplen con esta función a través de un proceso de reciclaje que genera un producto estético y funcional. Por medio del denominado Ecotrueque los vecinos, visitantes o negocios pueden brindar sus residuos orgánicos para obtener un descuento significativo.

Las preguntas que se plantean en esta investigación giran en torno al camino tomado para contrarrestar la degradación de los suelos por factores antrópicos, así como a la funcionalidad de las baldosas y los beneficios reales que brindan. Llegando a conclusiones positivas con respecto a la viabilidad del negocio propuesto y la mejora en la calidad de vida de los clientes.

La metodología aplicada fue en gran parte cualitativa, pues la investigación se enfocó en el usuario y sus necesidades, las cuales se identificaron a través de entrevistas, observaciones y experimentos con los vecinos y negocios locales. Asimismo, la metodología cuantitativa estuvo presente al medir la aceptación y viabilidad económica del proyecto. Así es como se añadió un producto funcional y ecoamigable a la industria de materiales de construcción alternativos.

Palabras clave: Degradación de suelos, gestión de residuos, ecoamigable, reciclaje.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del Trabajo de Investigación

1. Contextualización del problema…….6
2. Justificación……....7
3. Reto de Innovación……..…8
4. Sustento teórico……..….9
   4.1 Estudios previos…….…...9
   4.2 Marco teórico……...13
5. Beneficiarios……..18
6. Modelo de negocio……..……..20
   6.1 Reto……..20
   6.2 Propuesta de valor……20
   6.3 Segmento de clientes……20
   6.4 Canales…….……21
   6.5 Relación con los clientes……..22
   6.6 Actividades clave…….22
   6.7 Recursos clave…….23
   6.8 Aliados clave……24
   6.9 Fuentes de ingreso……25
   6.10 Impacto…….…….…….25
   6.11 Presupuestos……...27
7. Resultados…….…….29
8. Conclusiones…….…….30
9. Bibliografía…….……...32

10. Anexos……...36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Fuente de ingresos* ……..…..... 25

Tabla 2. *Presupuesto de producción de Inversión inicial* …….…….27

Tabla 3. *Presupuesto administrativo de Inversión inicial*……..…28

Tabla 4. *Presupuesto de producción* de *Gasto mensual*…….…….28

Tabla 5. *Presupuesto administrativo de Gasto mensual*……...…..29

1. Contextualización del Problema

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, s.f.), la degradación del suelo significa que la tierra pierde su buen estado, lo cual provoca una alteración en la capacidad que tiene un ecosistema para proporcionar recursos a las personas y a la naturaleza. Una vez que el suelo cambia a causa de la contaminación ocasionada por distintos tipos de factores, deja de ser apto para ofrecer los beneficios que normalmente, en un contexto sano, podría brindar.

A nivel global, la degradación de los suelos representa un tema de interés común, ya que causa daño al espacio colectivo. Los niveles de preocupación son altos, debido a que actualmente provoca un impacto negativo no solo en la naturaleza, sino también en el bienestar de las personas (Moretti y Valiente, 2023).

El deterioro de los recursos naturales como el suelo fértil y el agua potable se intensifica, a su vez los residuos poco degradables aumentan debido al crecimiento de la población y el desarrollo industrial, lo que pone en evidencia la necesidad de una gestión sostenible (Cáceres Durango y Valdez Rojas, 2021)

Se reconoce que la gestión de residuos sólidos representa una preocupación constante para los gobiernos actuales, ya que debido al crecimiento de la población a nivel mundial se han generado cambios en estilos de vida provocando una gran producción de desechos, por lo cual, cuando estos residuos no se manejan de forma adecuada, pueden causar la contaminación tanto en suelo, aire y agua, exponiendo a la población a condiciones poco salubres. Uno de los principales retos ambientales que enfrentan las autoridades es el tratamiento de estos residuos, ya que su inadecuado manejo facilita la propagación de agentes infecciosos para la salud humana. Esta constante acumulación de desechos representa una seria amenaza tanto para los

humanos como para el ambiente, por lo que resulta urgente implementar medidas de gestión adecuadas que garanticen su correcta disposición (Herrera et al.,2023).

La acumulación de residuos en la vía pública refleja la imperiosa necesidad de que los municipios tanto de provincia como distritales cumplan con una correcta gestión de sus residuos y que promuevan el desarrollo de acciones preventivas con la participación directa de la ciudadanía, declaró el viceministro de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, Edgar Romero (MINAM, 2025).

Como caso particular, también en el Callao, el Conjunto Habitacional Ciudad Satélite Santa Rosa que está ubicado a un kilómetro de la avenida Santa Rosa, presenta un contexto donde los pobladores perciben que la contaminación ambiental afecta de forma significativa la habitabilidad urbana del sector (Santini Saavedra, 2022).

Los vecinos de la Av. Santa Rosa expresan un alto nivel de descontento con respecto a la Vía expresa Santa Rosa, en especial por los residuos que se van a generar en la zona. Señalan que el proyecto presenta deficiencias en su diseño, no cuenta con consenso social y pone en riesgo áreas verdes y la calidad de vida de los chalacos. (Defensoría del Pueblo, 2024).

Por todo lo mencionado, se concluye que la degradación de los suelos en la Av. Santa Rosa, ubicada en el distrito del Callao, requiere de una solución de aplicación rápida y eficaz que beneficie a los vecinos, así como a los visitantes y comerciantes locales.

2. Justificación

Se espera que la relevancia social de esta investigación sea generar una base para crear nuevos caminos destinados a aprovechar los residuos orgánicos que degradan los suelos, y así promover la salud de los mismos. Este estudio se dirige a los vecinos de la

Av. Santa Rosa y a toda la población que se resiste a rehabilitar los suelos, teniendo presente los motivos de esta actitud reticente.

Los ciudadanos no participan activamente del cuidado de los suelos debido al desconocimiento de su relevancia, desinterés por conocer su valor y falta de conciencia sobre la urgencia de mantenerlos en óptimas condiciones (Gines y Aguas, 2020).

El presente estudio también busca evidenciar el impacto de la contaminación provocada por factores antrópicos en los suelos de la Av. Santa Rosa. Asimismo, se presentará una opción práctica que contribuirá al cuidado y la rehabilitación de sus suelos degradados.

Se aplicaron diversas herramientas que permitieron mantener un orden lógico durante todo el proceso. En primer lugar, se elaboró un diario de observaciones para conocer de manera vivencial y detallada, el espacio perjudicado, así como los comportamientos recurrentes de los sujetos presentes en el lugar. Esta herramienta permitió identificar el enfoque de la investigación y formular los objetivos. En segundo lugar, se empleó un mapa de actores, el cual facilitó identificar el grupo humano más afectado y, en consecuencia, a los arquetipos principales planteados. En tercer lugar, se utilizó un lienzo de ideas conectadas, mediante el cual se plantearon diversas soluciones ante el problema y se construyó la idea base que daría pie al proyecto. Finalmente, se implementó un lienzo de propuesta de valor, con el cual se detalló la solución planteada y sus beneficios para contrarrestar la problemática. Todo este proceso se orientó a diseñar un producto que responda a las necesidades observadas.

3. Reto de innovación

Diseño de baldosas ecoamigables para contrarrestar la degradación de suelos en la Av. Santa Rosa del Callao, durante el año 2025.

PG: ¿De qué manera se puede reducir la contaminación que provoca la continua degradación de los suelos en la Av. Santa Rosa, en Lima-Callao?

PE1: ¿De qué forma las baldosas ecoamigables permiten reducir la degradación de los suelos?

PE2: ¿Qué tipo de materiales se requieren para la producción de las baldosas ecoamigables?

PE3: ¿De qué manera se ven beneficiados los ciudadanos con la implementación de las baldosas ecoamigables?

OG: Diseñar baldosas ecoamigables que promuevan la regeneración del suelo degradado.

OE1: Identificar de qué forma la implementación de baldosas ecoamigables contribuye a reducir la degradación de los suelos.

OE2: Determinar los materiales para la fabricación de las baldosas ecoamigables.

OE3: Examinar de qué manera las baldosas beneficiarán a los ciudadanos de la Av. Santa Rosa, en Lima Callao.

4. Sustento Teórico

4.1 Estudios previos

Como primer estudio previo se tiene a Cerna, León, Mamani & Vidal (2023) en su tesis *Modelo Prolab: Eco Baldosas, Baldosas de concreto eco amigables con utilización de plásticos y vidrios reciclados en la ciudad de Lima* para obtener el grado de magíster en administración estratégica de empresas, donde se propusieron como objetivo la fabricación de un modelo de negocio funcional para los niveles socioeconómicos C y D que ayude a reducir la contaminación ambiental usando plásticos utilizados en envases y botellas, además de vidrio molido. Se realizaron

pruebas de los prototipos para identificar sus atributos positivos, por otro lado, también se encuestó a 145 personas para verificar su intención de compra. El informe indicó que el 87% de las personas que fueron encuestadas indicaron que sí estarían dispuestas a comprar el producto, aunque su valor sea mayor al de las mayólicas comunes. Esto debido a que duran mucho más tiempo que los revestimientos que normalmente se utilizan. Los encuestados señalan que la resistencia y durabilidad son puntos clave para decidir su intención de compra. Se llegó a la conclusión que los usuarios estarían dispuestos a adquirir el producto debido a que lo consideran de una buena calidad y sobre todo, duradero. También al estar hechos con materiales reciclados, saben que están generando un impacto positivo en el cuidado del medio ambiente. Finalmente, se considera que este antecedente se relaciona con el proyecto de innovación ya que se está trabajando con materiales similares y con un mismo fin, el cual es contribuir a la reducción de la contaminación en espacios urbanos, convirtiendo desechos en un producto útil para el usuario.

De igual forma se tiene a Villavicencio (2023) en su tesis *Construcción sostenible para la sustentabilidad ambiental de las edificaciones multifamiliares de Santiago de Surco, Lima* para obtener el grado académico de Maestro en Arquitectura y Sostenibilidad, donde se plantea como objetivo entender cómo influye la construcción sostenible en el cuidado del medio ambiente dentro de los edificios multifamiliares ubicados en el distrito limeño de Santiago de Surco. La metodología utilizada corresponde al tipo aplicada con un nivel explicativo y para desarrollarla se usaron distintos métodos, como el análisis y la síntesis, junto con la aplicación de técnicas de observación y recolección de información relacionados a las edificaciones multifamiliares. Como resultado del estudio se obtiene que al aplicar prácticas de construcción sostenible se logran distintos beneficios como reducción de CO2 o

disminución en el consumo de energía y agua, por lo que podemos indicar que en forma general sí genera un impacto favorable en la sostenibilidad de las construcciones de Santiago de Surco. La investigación concluyó que, la construcción con elementos sostenibles ayuda a promover una mejor conservación del medio ambiente en los edificios multifamiliares del distrito. Al usar medidas como el uso eficiente de la energía y materiales ecoamigables se logra reducir la huella ecológica de carbono y el uso excesivo de agua. Por último, se puede indicar que la relación de este antecedente con nuestro proyecto se basa en que ambos tienen como objetivo mejorar la sustentabilidad ambiental de espacios familiares mediante el uso de materiales y prácticas responsables con el entorno.

Asimismo, se tiene en cuenta el estudio previo de Delgado, Flores, Palomino & Quispe (2020) en su tesis *Fabricación de baldosas a base de plástico reciclado* para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Industrial y Comercial en donde se plantearon como objetivo un proyecto en el que puedan reutilizar botellas plásticas para fabricar baldosas que ayuden al medio ambiente a aplacar el daño que viene generando este tipo de material al ecosistema. Como metodología se trabajó con encuestas tanto online como presenciales a una muestra de 385 personas, con el fin de realizar una investigación adecuada del mercado a tratar, así como también con el fin de conocer correctamente a su público objetivo, obteniendo resultados con información sobre tendencias, preferencias y gustos de los participantes. Los resultados obtenidos de esta investigación resaltan que su público objetivo estaría dispuesto a hacer la compra de las baldosas por su costo accesible, mayor duración y fácil mantenimiento. Además, en base a la información rescatada, rescatan que el público objetivo es de un rango amplio de entre 18 y 56 años. Este trabajo se relaciona con el proyecto ya que ambos

buscan contribuir al medio ambiente con propuestas innovadoras empleando materiales dañinos para el ecosistema.

Como cuarto estudio previo se presenta a la investigación de Malavé y Jativa (2023) en su tesis *Estudio de materiales sostenibles y sustentables para la construcción de edificaciones ecoamigables en la provincia de Santa Elena* realizado para la obtención del pregrado como trabajo de titulación. Los autores consideraron como su objetivo principal el concretar un estudio de materiales ecoamigables para construcción, esto se realizó mediante una investigación que promovió el continuo crecimiento sostenible en Santa Elena. El diseño de la tesis fue no experimental y su muestra fueron dos clases de edificaciones, una que emplea materiales ecoamigables y otra con materiales de construcción habituales. Se destaca que uno de los resultados con mayor relevancia obtenidos de esta investigación es que existe un ahorro del 4% cuando se emplean materiales de construcción ecoamigables en lugar de los convencionales. Como conclusión se obtuvo que el uso de materiales ecoamigables en construcciones representan ventajas a nivel económico, medioambiental, así como social. Esta tesis se relaciona con la presente investigación como respaldo y demostración de las ventajas en distintos ámbitos que tienen las baldosas ecoamigables presentadas como solución.

Como quinto antecedente, se identifica a Guevara y Muñoz (2023) en su tesis *Diseño de baldosas con plásticos PET para prevenir el salitre en paredes de las viviendas en La Encalada del distrito de Pimentel - Chiclayo* para obtener el título profesional Licenciado en Arquitectura de Interiores donde se plantearon como objetivo el proponer un diseño de baldosas fabricadas con plástico PET para evitar que el salitre deteriore las paredes de casas en La Encalada, un distrito ubicado en Pimentel Chiclayo. La investigación empleó una metodología descriptiva, donde, a través de una encuesta se llegó a conocer la situación actual de los residentes de La Encalada, lo cual permitió

reconocer su necesidad de contar con un revestimiento que los ayude con la prevención de aparición del salitre que es resultado de distintos factores como el clima y los materiales usados para la construcción. Como resultado se identificó que estas viviendas están siendo afectadas gravemente por la humedad, y que sus residentes se encuentran poco satisfechos con el estado actual de las paredes de sus viviendas. Asimismo, la gran mayoría indicó estar a favor del uso de baldosas hechas con plástico reciclado para proteger sus paredes de la humedad y el salitre. Se concluye entonces que las viviendas ubicadas en este distrito presentan un problema persistente con la humedad lo cual se refleja en el estado de sus paredes y que, además, está afectando la salud de sus pobladores, por lo cual consideran que estarían dispuestos a invertir en un sistema que pueda solucionar este inconveniente. Finalmente, se considera que este estudio previo se relaciona con el presente proyecto de innovación ya que en ambos casos se está buscando trabajar con materias similares para obtener un producto que se pueda aplicar a las casas de residentes a partir de insumos que están contaminando el medio ambiente.

4.2 Marco teórico

4.2.1 Conceptualización de materiales ecoamigables.

Los materiales de construcción ecoamigables se definen como una de las bases de lo que se denomina una “Construcción sostenible”, esta implica el respeto al medio ambiente mediante elementos no corrosivos para el entorno y la optimización en el aprovechamiento de los recursos naturales. Por consecuencia, se genera una construcción más ecoamigable y con un menor factor contaminante (Puertas, Alonso y Palacios, 2020).

4.2.2 Creación de materiales de construcción ecoamigables.

En países subdesarrollados, tales como el Perú, la gestión de materiales reciclados no está desarrollada como una industria. Debido a este motivo se

deben utilizar materiales fáciles de conseguir y que no requieran un proceso complejo de producción. Uno de los procesos aplicados con regularidad es el de clasificación y trituración de la materia prima reciclada, así como su posterior mezcla y compresión (Magaña, 2022).

4.2.3 Características de materiales ecoamigables.

Un material de construcción ecoamigable representa una alternativa de menor costo frente a los materiales convencionales, resultando ser un medio viable para construir una vivienda segura. Este tipo de materiales son menos contaminantes, pues se reduce en gran medida el porcentaje del impacto medioambiental generado durante las construcciones (Silva y Zumarán, 2020).

4.2.4 El compost en materiales de construcción livianos.

Estudios recientes han experimentado con el compost como material base para concretos livianos y se obtuvieron resultados positivos, mostrando la viabilidad que tiene como sustituto parcial de la arena. Los resultados mostraron que se puede reemplazar un 20% de la arena con compost, el uso del mismo mejoró la resistencia a la compresión del concreto y logró un correcto funcionamiento en construcciones de baja carga. Esta innovación permite gestionar los residuos orgánicos de forma más eficiente, mostrando su posible incorporación a los materiales de construcción (Environmental Science and Pollution Research, 2022).

4.2.5 Tipos de materiales de construcción ecoamigables.

Los materiales ecológicos se clasifican principalmente en: materiales pétreos, aquellos que se encuentran en gran cantidad, pero son de difícil extracción y movilización, luego están los metales, las maderas, los aislantes, pinturas ecoamigables, entre otros (Cruz, 2022).

4.2.5.1 Materiales de origen orgánico.

Una de las categorías de los materiales de construcción ecoamigables es la que proviene directamente de la naturaleza, tales como la madera, la tierra, el adobe, los bambúes, entre otros, que son resultado de la mezcla entre estos y demás materiales de origen inorgánico (Sornoza, Caballero, Zambrano y Véliz, 2022).

4.2.5.2 Variedad de materiales ecoamigables.

Actualmente se tiene a disposición diversas alternativas constructivas, como el hormigón ecológico, el acero reciclado, la madera laminada cruzada (CLT) y aislantes naturales como la lana de oveja, el corcho o el cáñamo. Dichos materiales no solo cumplen con los estándares técnicos vigentes, sino que además disminuyen de manera notable el impacto ambiental, especialmente cuando forman parte de sistemas diseñados para optimizar la eficiencia energética (Marsó, 2025).

4.2.6 Ventajas del uso de materiales ecoamigables.

Los materiales ecoamigables presentan un excelente desempeño en decoraciones o estructuras y presentan un beneficio directo en el aspecto económico y social (Malavé y Jativa, 2023).

4.2.6.1 Reducción del impacto medioambiental.

El uso de materiales eco amigables se considera como una medida efectiva de reducir el impacto medioambiental, al disminuir la cantidad de energía utilizada para su producción e instalación. Además, reduce la cantidad de residuos que genera su creación y los posibles desechos generados al momento de su uso (Tovar y Crespo, 2020).

Al emplear materiales ecoamigables y un diseño arquitectónico que también respete al medio ambiente, lograremos ahorrar energía durante la vida útil de la edificación y también reducir la huella de carbono. (Benavides, 2021)

El impacto ambiental asociado a la construcción con materiales reciclados, también conocida como "edificación sustentable", contribuye al desarrollo, haciendo posibles proyecciones de estabilidad y equidad en el largo plazo (Villarroel, 2020).

En contraparte, el uso de materiales convencionales de construcción alterna de forma significativa el ecosistema, así como los paisajes y el equilibrio en la naturaleza (Malavé y Jativa, 2023).

La obtención de estos materiales no solo genera un fuerte impacto ambiental, sino que además modifica de forma permanente el entorno natural, afectando el equilibrio ecológico y del paisaje.

De esta información se concluye que el uso de materiales ecoamigables tiene un impacto directo sobre la reducción del daño medioambiental.

4.2.6.2 Reducción de costos.

Los costos del uso de materiales ecoamigables representó un ahorro significativo frente al uso de los materiales de construcción convencionales, siendo viable su uso extendido gracias al beneficio económico que genera (Malavé y Jativa, 2023).

Se resalta el valor agregado que los materiales ecoamigables le ofrecen a la industria, reduciendo tanto el impacto medioambiental como los altos costos de extracción de recursos (Hernández, Jiménez y Sánchez, 2020).

4.2.6.3 Impacto social positivo.

Contribuye de manera favorable al fomento de un estilo de vida sostenible en la población, además mitiga el impacto del CO2 y promueve el ahorro de energía. Como agregado reduce la contaminación causada por residuos (Malavé y Jativa, 2023).

Construir con materiales que sean ecoamigables con el entorno genera una reducción en el impacto ambiental, el cual es causado por los materiales recurrentes dentro de una construcción. Estos generan un desgaste en la capa de ozono debido a los recursos que se utilizan en su proceso de fabricación, ya que se ven involucradas técnicas que liberan una amplia variedad de gases en la atmósfera, además de consumir amplias cantidades de energía (Benavente, 2022).

En la actualidad, en la industria de la construcción se observa una creciente predisposición hacia el empleo de materiales alternativos con menor impacto ambiental. Su incorporación no solo aporta un valor agregado a los proyectos, sino que también fomenta una cultura de eficiencia en el uso de los recursos y promueve un consumo consciente orientado al desarrollo sostenible (Hernández, Jiménez y Sánchez, 2021).

4.2.6.4 Viabilidad para combinaciones

Existen múltiples estudios que ya plantearon el uso y combinación de materiales ecológicos con material tradicional, reciclado y desechos de la industria, probando que reducen el daño medioambiental al aprovechar diversas clases de residuos (Villao y Llangarí, 2024).

La mezcla de cemento y cartón aglomerado demostró una buena resistencia al fuego y a la compresión. No obstante, no demostró absorber correctamente el

agua ni cumplió con lo esperado en las pruebas del módulo de elasticidad, demostrando no cumplir con la normativa para un uso estructural. (Pimentel, 2023).

5. Beneficiarios

Los principales beneficiarios directos identificados son los vecinos que residen en la Av. Santa Rosa, ubicada en el Callao, y como beneficiarios indirectos se encuentran los visitantes frecuentes y los comerciantes de diversos rubros. En base a las observaciones y entrevistas realizadas se deduce que vienen presentando problemas con respecto a la contaminación de sus alrededores mayormente causada por desechos orgánicos y plásticos. Por lo que se propone trabajar este proyecto de baldosas ecoamigables como una propuesta funcional, aportando a una notable mejora de los espacios públicos y de la calidad de vida de quienes participan en él.

Los vecinos realizan sus actividades rutinarias tales como pasear a sus mascotas en la berma central y áreas verdes, realizar ejercicios físicos, adquirir víveres en tiendas y negocios locales, manejar sus bicicletas, conducir sus vehículos o abordar su medio de transporte habitual. Estas actividades caracterizan a un vecino vinculado con el entorno. Asimismo, los visitantes frecuentes como beneficiarios indirectos se dividen en subgrupos de acuerdo a sus motivaciones. Destacan los estudiantes de los centros educativos cercanos como la Universidad Nacional del Callao, quienes transitan por la zona para dirigirse a sus instituciones. Este segundo grupo hace uso de las áreas verdes para actividades de socialización y descanso después de sus jornadas de estudio. En tercer lugar, se identifica a los comerciantes como un nodo clave que une a todos los grupos antes mencionados, pues sin excepción las actividades comerciales responden a las necesidades del entorno. Entre los rubros más representativos se encuentran los negocios de comida preparada, como desayunos, ceviche y comida criolla, en su

mayoría siendo comercio ambulatorio. También se ha documentado la presencia de librerías como otro rubro representativo de comerciantes, estos se sostienen gracias a la demanda que generan los establecimientos educativos. Todos los comercios mencionados contribuyen de manera positiva a la economía local, aun cuando se ven afectados por la contaminación que se extiende por la zona.

El arquetipo cliente es Carmen Rosa Gutiérrez de 25 años, una joven vecina de la zona que se caracteriza por no tener conciencia ambiental. No cuenta con hábitos o costumbres que ayuden a su medio ambiente, y aunque sus acciones no son realizadas con mala intención, estas suelen tener un efecto en la limpieza de su entorno, esto porque no está familiarizada con temas ecológicos. Parte de su mentalidad no considera que existe algún tipo de impacto negativo en el uso constante de plásticos o de papel, considera que es algo habitual y del día a día, asimismo no le da tanta importancia a la clasificación de la basura con fines de reciclaje o al ahorro del agua. Tiene poca información sobre problemas medioambientales y las noticias sobre el cambio climático o la deforestación no le generan mayor incomodidad, tampoco se encuentra muy interesada en conocer más a fondo sobre estos temas. Sus hábitos no suelen ser sostenibles, y siempre preferirá lo que es más sencillo de realizar. Mientras crecía no recibió la suficiente información sobre la responsabilidad medioambiental, por lo cual no adoptó una postura a favor de ello. Como resultado, suele ser un poco indiferente ante iniciativas ecológicas.

En la Av. Santa Rosa habitan 587,528 habitantes, además, se estima que si se concretan los proyectos viales planteados puede llegar a trasladar de 60,000 a 660,000 personas al día, dependiendo del proyecto vial que se logre concretar (Laboratorio Urbano Soñadores Urbanos y Oficina Chalaca de Planificación Urbano Territorial y Diseño Urbano SURB Callao, 2024).

6. Modelo de Negocio

6.1 Reto

Después de identificar el estado de las áreas verdes en la Av. Santa Rosa, las cuales resultan perjudicadas por la contaminación de desechos orgánicos e inorgánicos, se tiene como reto generar conciencia ambiental en esta comunidad, quienes presentan poco interés por el cuidado del medio ambiente y falta de compromiso con el mantenimiento de estas áreas. Se tiene como principal objetivo fomentar el compromiso activo en cuanto a la protección medioambiental, promoviendo la adopción de prácticas sostenibles en su rutina diaria. Se espera que estas acciones sean percibidas como sencillas de aplicar y que los lleven a interesarse más por la salud de los suelos y sus áreas verdes.

6.2 Propuesta de valor

El proyecto Ecohuella busca desarrollar baldosas ecoamigables que contengan, como parte de su estructura, compost entregado por los vecinos de la Av. Santa Rosa y recicladores que se sumen al proyecto, concretando así que ellos formen parte de este proceso a través de la entrega de sus residuos orgánicos y reciclables. Estas baldosas ayudarán a reducir el impacto ambiental que generan los desechos en las áreas verdes y promoverán la participación de los habitantes de la zona en la gestión de sus residuos. Por otro lado, se busca crear un producto funcional, que además de ser estético, fomente la reflexión en los vecinos para mejorar la conciencia ecológica.

6.3 Segmento de clientes

Como principal segmento de clientes se encuentran los vecinos de la Av. Santa Rosa, ya que son propietarios de viviendas que cuentan con un jardín propio o un espacio exterior libre donde pueden colocar las baldosas. A pesar de

no estar tan involucrados en el cuidado del medio ambiente pueden verse influenciados por el deseo de embellecer estos espacios, además de ser convencidos por los beneficios de este producto, como la durabilidad, apariencia y materiales. De la misma forma se considera a los dueños de locales comerciales en toda la extensión de la avenida, quienes buscan mejorar la apariencia de sus negocios para atraer más clientes a sus establecimientos. La Municipalidad del Callao también forma parte del segmento de clientes ya que cumplen un rol de gestor de espacios públicos, por lo cual se puede considerar el proyecto como un medio de mejora en el espacio urbano y en la renovación de áreas verdes.

6.4 Canales

Para este proyecto se han considerado ferias ambientales enfocadas en impulsar bienes y servicios orientados a la protección del medio ambiente. En estas ferias se presentarán las baldosas Ecohuella, junto a las virtudes y características de las mismas. Del mismo modo, talleres comunitarios que se realicen con el fin de conocer más sobre la problemática de la contaminación por residuos y plásticos. En estos talleres se demostrará la funcionalidad del proyecto y la composición de las baldosas ecoamigables.

En cuanto a los canales digitales, se han considerado plataformas como Instagram y Tiktok ya que son medios de exposición masivos por los cuales se puede difundir información sobre el proyecto, además de ser canales donde hay alta presencia de usuarios activos diariamente. También nos permite mostrar el impacto ambiental que tendrá el producto mediante fotos y videos, teniendo la posibilidad de viralizar los mismos.

6.5 Relación con los clientes

El vínculo con los clientes constituye un aspecto fundamental para el proyecto. Por medio de los distintos canales de apoyo, tales como la recolección de residuos, la participación en talleres educativos o la compra de las baldosas, los clientes pueden involucrarse en mayor o menor medida y ser parte de la recuperación de los suelos. Como acción relevante se compartirán en redes sociales las fotos de las baldosas instaladas, así como de la recolección periódica de residuos que se busca promover, también se brindará consejos relacionados con el cuidado medio ambiental y el correcto uso de las baldosas ecoamigables. De igual manera, se otorgará un reconocimiento simbólico, como descuentos en los productos y servicios de los aliados, a todos los clientes que participen en la recolección o compra de Ecohuella, con el fin de fomentar la participación activa de todos los beneficiarios y colaboradores.

6.6 Actividades clave

Como actividad clave principal resalta la recolección y clasificación de residuos orgánicos provenientes de los vecinos de la Av. Santa Rosa.

Estos residuos serán depositados en nuestros puntos de acopio dentro de locales de empresas aliadas. Los negocios aliados brindarán incentivos tales como descuentos y promociones para los vecinos que lleven residuos a los locales. En cada entrega se efectuará el pesaje correspondiente para poder llevar un registro del mismo y una vez finalizada esta etapa, comienza el proceso de compostaje respectivo, el cual tendrá un lapso de aproximadamente 30 días.

Cuando el compost se encuentre listo, la siguiente actividad clave será la fabricación artesanal de las baldosas, con una mezcla de arena, cemento, agua y el compost obtenido, todo aquello colocado en un molde especialmente

trabajado para el proyecto, esta mezcla entrará en un proceso de secado por un aproximado de 3 a 4 días. El curado es el paso final para culminar con la fabricación de la baldosa, ya que asegura la humedad y la temperatura adecuada durante el proceso de endurecimiento del producto.

Se considera como etapa clave también la difusión del proyecto, dar a conocer la idea primero entre los vecinos de la Av. Santa Rosa, presentando el producto e informando sobre sus bondades y composición. Así también, mediante las redes sociales haciendo uso de videos y piezas gráficas que se publicarán de manera periódica.

6.7 Recursos clave

Entre los recursos clave para el proyecto, el principal será el compost proveniente en su gran mayoría de la participación vecinal en la recolección de residuos orgánicos, los cuales serán pesados y clasificados. Además, se cuentan como recursos claves el total de materiales y herramientas que se requieren para la fabricación de las baldosas Ecohuella, siendo los principales: arena, cemento, moldes, cucharas de albañil, guantes de seguridad, entre otros.

Asimismo, se considera el taller del aliado Skapar como el establecimiento principal para la producción de baldosas ecoamigables y la realización de talleres educativos. El mencionado espacio está condicionado tanto para realizar actividades grupales como para el manejo del compost.

Cabe señalar que el grupo de vecinos participantes estará formado por los habitantes de la Av. Santa Rosa que estén contribuyendo de forma activa a la recolección de residuos orgánicos y que entreguen el compost en los puntos de acopio. Este será un grupo humano que ayudará a difundir de forma indirecta la propuesta del proyecto.

En cuanto al producto, el branding será uno de los recursos para posicionar la idea y transmitir el mensaje de la marca. Se incluirá una identidad visual coherente con el concepto y beneficios del proyecto, además de un mensaje claro e inspirador para la comunidad.

Por último, se considera como recurso principal al sistema de registros que se implementará en un archivo de Excel, destinado al control del inventario, las ventas, los trueques y los envíos.

6.8 Aliados clave

El primer aliado clave serán los vecinos organizadores, actores principales en la Av. Santa Rosa, ellos se encargarán de fomentar la colaboración y compromiso de todos los vecinos. Como segundo aliado clave están contemplados los negocios locales, tanto Skapar como Lavatillas, este grupo funcionará como punto de acopio para la obtención de los residuos orgánicos. También están incluidas las instituciones ambientales, universidades y ONGs involucradas en proyectos de cuidado medioambiental o que promuevan los mismos. También se tendrá en cuenta a la Municipalidad del Callao quien brindará la autorización y promoción del proyecto en la Av. Santa Rosa en tanto se tomen en cuenta sus normativas y por último relevante están los técnicos en compostaje y profesionales enfocados en el diseño urbano que brindarán la mejor ubicación que se adecue a la zona.

6.9 Fuentes de ingresos

Tabla 1

Fuentes de ingresos

Fuentes de ingreso	Ingreso mensual
Venta directa de 300 baldosas	s/. 4.500
Total	s/. 4.500

Nota. Tabla de ingresos

El proyecto tendrá tres fuentes principales de ingresos, la más relevante será la venta directa de baldosas Ecohuella, la cual tendrá un precio accesible tanto al por mayor como al por menor, asegurando la viabilidad de las ventas a todos los beneficiarios. La siguiente fuente de ingresos serán las alianzas previamente enumeradas y los patrocinios de empresas e instituciones interesadas. Se tienen en cuenta también los acuerdos que se concreten con municipalidades para la instalación de las baldosas Ecohuella en zonas públicas. Gracias a las fuentes de ingreso mencionadas el proyecto Ecohuella se hace viable debido a su bajo costo de producción, pues la materia prima son residuos de bajo costo y de rápida recolección.

6.10 Impacto

Como impacto significativo se puede mencionar que la implementación de baldosas ecoamigables contribuye de manera positiva a la disminución de residuos que se encuentran en espacios públicos ya que, al ofrecer un proyecto sostenible y con un valor agregado, se crea una conciencia ambiental dentro de la comunidad sobre la importancia de separar sus residuos y darles un uso

adecuado. Esto genera, de forma indirecta, que se reduzca la costumbre de dejar basura y otros desechos en la vía pública. Del mismo modo, la instalación de estas en ambientes urbanos, áreas comunes o jardines ayudan a cambiar significativamente el entorno transformándolos en espacios visualmente más agradables. Por otro lado, este proyecto fomentará la participación en conjunto, motivando a los vecinos a trabajar de forma colectiva involucrándose en el proceso de recolección de residuos orgánicos. De esta forma, se contempla el proyecto como una oportunidad para poder replicarse en otros barrios y distritos que estén enfrentando el mismo problema o que presenten una problemática similar. Al tener un impacto ambiental y social tiene oportunidad de implementarse incluso a nivel nacional contribuyendo a una gestión ecoamigable de los residuos o desperdicios diarios.

6.11 Presupuestos

Tabla 2

Presupuesto de producción de la inversión inicial

Materiales	Costos
50 kg arena	S/75
42 kg de cemento	S/30
20 kilos de compost	s/0
2 baldes de mezcla	s/50
Balanza	s/120
2 pares de guantes de seguridad	s/36
2 cucharas de albañil	s/30
50 moldes estructurales	s/40
Total	s/581

Nota. Materiales y herramientas dirigidas directamente a la producción.

Tabla 3

Presupuesto administrativo de la inversión inicial

Mobiliario y personal	**Costos**
1 teléfono	s/0
1 laptop	s/0
Contador (Eventual)	s/600
Total	s/600

Nota. Mobiliario y personal requerido para la administración.

Tabla 4

Presupuesto de producción de gasto mensual

Materiales	**Costos**
50 kg arena	S/75
42 kg de cemento	S/70
Guantes de seguridad	s/24
Insumos menores	s/50
Compost	s/0
Total	s/219

Nota. Materiales y herramientas dirigidas directamente a la producción.

Tabla 5

Presupuesto administrativo de gasto mensual

Mobiliario y personal	**Costos**
Contador (Eventual)	s/600
Caja Chica	s/200
Teléfono/Internet	s/100
Servicios de Luz y agua	s/200
Total	s/1.100

Nota. Mobiliario y personal requerido para la administración.

7. Resultados

El proyecto logró cumplir el reto planteado con éxito, mediante el diseño y validación del prototipo de la baldosa. Se comprobó mediante la experimentación que el prototipo y el producto final contrarrestan de manera efectiva la degradación de los suelos. Además, se verificó que el producto cumple con las características técnicas esperadas. Este resultado constituye un avance significativo en la búsqueda de soluciones sostenibles para la recuperación de los suelos degradados.

Ecohuella se consolidó como un proyecto ecoamigable, fabricado en parte con compost y enfocado en promover hábitos sostenibles en los vecinos de la Av. Santa Rosa del Callao. Uno de los procesos de validación por los cuales pasó el proyecto, fue la fabricación artesanal del producto con apoyo del equipo de trabajo. Durante este proceso se verificaron aspectos como el tiempo de elaboración, las medidas de la baldosa y el proceso de secado y curado. Estos elementos permitieron identificar el

procedimiento óptimo para garantizar la eficiencia en el uso del tiempo y de los materiales.

Con el fin de comprobar la viabilidad del negocio, se elaboraron varias baldosas, con el objetivo de ofrecer al posible vecino comprador una visualización más completa del proyecto. Estos prototipos fueron evaluados con los vecinos de la zona escogida mediante una validación cualitativa con 10 participantes en total, de los cuales 2 accedieron a la compra inmediata del producto, lo cual ha servido como identificador de aceptación e interés frente a la idea del proyecto.

Frente a lo observado durante este proceso de validación con los habitantes de la Av. Santa Rosa (P1) se confirmó que los vecinos se encuentran interesados en mejorar la situación del medio ambiente y presentan interés frente a la idea de una baldosa ecoamigable ya que se considera como innovadora.

Se pudo comprobar que los vecinos tienen poco conocimiento sobre el compost (P2), pues mencionaron que rara vez han escuchado acerca de este proceso, aunque lo consideran un concepto interesante. Debido a esta falta de información, ellos no producen compost en sus hogares y sus residuos son desechados a diario. Este aspecto resulta importante, ya que, aunque los entrevistados demuestran interés en el proceso de compostaje, la falta de conocimiento les dificulta ponerlo en práctica en casa.

8. Conclusiones

Se lograron diseñar las baldosas ecoamigables con las características previstas en las primeras etapas. Estas demostraron por medio de sus cualidades ser de ayuda para la regeneración de suelos dañados y áreas verdes. A su vez, incluso demostraron un impacto positivo en la calidad de vida de los usuarios quienes experimentaron una mejora en su ánimo posterior a la instalación de Ecohuella en sus respectivos jardines y negocios.

El diseño de las baldosas ecoamigables favoreció la regeneración de los suelos degradados en la Av. Santa Rosa, ya que promueve el reciclaje reduciendo la contaminación como consecuencia directa. Además, favorece el proceso de regeneración de áreas verdes mediante el uso del compost. Asimismo, fortalece el balance entre la infraestructura urbana y la sostenibilidad ambiental, pues las baldosas no interrumpieron la infiltración de agua natural y promovieron el crecimiento de nuevas plantas.

Los materiales fueron seleccionados por medio de una investigación exhaustiva sobre las tendencias de materiales ecoamigables más redituables y se determinaron gracias a la experimentación y prototipado. Se terminó por concluir que los materiales más accesibles y de mayor disponibilidad serían los residuos orgánicos, los cuales se mezclarán con el cemento y la arena. Como materiales secundarios para la producción se tuvieron en cuenta herramientas tales como baldes para la mezcla, cucharas de albañil, moldes de silicona y por último los materiales requeridos para el personal, los cuales fueron sillas de plástico, botas de protección y guantes de seguridad.

Se logró comprobar que el uso de las baldosas ecoamigables de Ecohuella favorecieron a los vecinos de la Av. Santa Rosa del Callao, pues mejoraron las áreas verdes ubicadas en sus jardines. Junto a ello se pudo observar cómo un 30% de los vecinos adoptaron el hábito de separar sus residuos, acercándose a los puntos de acopio locales. Además, como último dato los negocios aliados locales presentan una mejor estética gracias al uso de las baldosas ecoamigables.

Del proyecto se concluye que las baldosas ecoamigables constituyen una alternativa innovadora que cumple con el triple balance, esto gracias a que brindan beneficios en cada una de las áreas del mismo. La experimentación demuestra que la propuesta es viable y escalable. Estas baldosas integran criterios de sostenibilidad y

aprovechamientos de materiales reciclados que demuestran generar beneficios en la sociedad.

9. Bibliografía

Benavente Ramírez, A. (2022). *Material ecológico para optimizar los costos en la construcción de viviendas unifamiliares en el distrito de Villa El Salvador - año 2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6751

Benavides, M. H. (2021). *Mitigación de impactos ambientales y sociales en las construcciones ecológicas autosuficientes y auto sostenibles y su impacto socio ambiental en los distritos de Castilla y Piura - 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/28667/GESTION_AMBIENTAL_BENAVIDES_GARCIA_MIGUEL_HERNAN.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Cáceres Durango, M. P., & Valdez Rojas, V. M. (2021). *Manejo de residuos sólidos urbanos como alternativa de solución ante la contaminación del suelo: Una revisión sistemática de los últimos 10 años* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/67177

Cerna, J., León, C., Mamani, F. & Vidal, J. (2023) *Modelo ProLab: Ecobaldosas, Baldosas de concreto eco amigable con utilización de plásticos y vidrios reciclados en la ciudad de Lima* [Tesis de magíster, Pontificia Universidad Católica del Perú] Repositorio Institucional PUCP. https://tesis.pucp.edu.pe/items/333440ec-20a4-495a-9294-4aa2bc0eb9d9

Cruz, A. C. (2022). *Aplicación de materiales ecológicos en el diseño de viviendas de interés social en el Distrito de Calana* [Trabajo de investigación, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional UPT. https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2665/Cruz-Rosales-Astrid.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Defensoría del Pueblo. (2024). *Callao: nos reunimos con representantes del colectivo «Callao le dice no a la Vía Expresa Santa Rosa»*. Gobierno del Perú. https://www.defensoria.gob.pe/actividades/callao-nos-reunimos-con-representantes-del-colectivo-callao-le-dice-no-a-la-via-expresa-santa-rosa/?utm_source=chatgpt.com

Delgado, P., Flores, B., Palomino, S. & Quispe, M. (2020). *Fabricación de baldosas a base de plástico reciclado* [Tesis de bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. https://hdl.handle.net/20.500.14005/10632

Guevara, Y. & Muñoz, N. (2023) *Diseño de baldosas con plásticos PET para prevenir el salitre en paredes de las viviendas en La Encalada del distrito de Pimentel - Chiclayo* [Tesis de licenciatura, Escuela de Educación Superior Tecnológica Privada Toulouse Lautrec] Repositorio Institucional TLS. https://hdl.handle.net/20.500.12826/1258

Herrera, M., Valiente, Y., Garibay, J. & Cherres, S. (2023). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA* (16), 152-153. https://doi.org/10.35381/r.k.v8i16.2540

Hernández, M. F., Jiménez, S., & Sánchez, J. (2021). *Materiales alternativos como oportunidad de reducción de impactos ambientales en el sector construcción*.

Revista Tecnología En Marcha, *34*(2), Pág. 3-10. https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4831

Laboratorio Urbano Soñadores Urbanos, & Oficina Chalaca de Planificación Urbano Territorial y Diseño Urbano SURB Callao. (2024). *Plan Santa Rosa: Propuesta integral para el mejoramiento urbano y cierre de brechas de la región Callao, Perú.* Propuesta Urbana. https://issuu.com/sonadoresurbanos/docs/plan_santa_rosa_2_

Magaña, P. P. (2022). Producción de materiales ecológicos reciclados con escombros de construcción. *CITAS, Suplemento*(1), 1-10. https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/citas/article/view/7236/7833

Malavé Panchana, M.B., & Jativa Toapanta, A.N. (2023, 27 de diciembre). *Estudio de materiales sostenibles y sustentables para la construcción de edificaciones ecoamigables en la provincia de Santa Elena* [Trabajo de titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10587/1/UPSE-TIC-2023-0040.pdf

Marsó Gascón, G. (2025). *Nuevos materiales sostenibles para la industria de la construcción* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Cataluña]. https://hdl.handle.net/2117/431295

Moretti, L., & Valiente, Y. (2023). Contaminación ambiental y sus efectos en la salud pública *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONÍA*, *8*(1), 226-265. https://ve.scielo.org/pdf/raiko/v8s1/2542-3088-raiko-8-s1-257.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (s. f.). *Degradación del suelo.* https://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/

Pandiaraj, K. P., Sankararajan, V., & Palaniappan, M. (2022). Utilization of compost and GGBS in the manufacturing of light-weight concrete - characteristics and mechanical properties. *Environmental Science and Pollution Research, 29* (47), 71183–71195. https://doi.org/10.1007/s11356-022-18782-2

Pimentel Calderón, J. M. (2023). *Propiedades físicas de material de construcción ecológico* [Tesis de licenciatura, Universidad Iberoamericana Puebla.] Repositorio Institucional IBERO Puebla. https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4831

Puertas, F., Alonso, M. C., & Palacios, M. (2020). Construcción sostenible. El papel de los materiales. Material-ES: Revista de la Sociedad Española de Materiales, 4(4), 54–77. https://digital.csic.es/bitstream/10261/234187/1/construcmateri.pdf

Santini Saavedra, R. (2022). *Contaminación ambiental y su afectación a la habitabilidad urbana de los pobladores del conjunto habitacional Ciudad Satélite Santa Rosa del Callao, 2022* [Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo] Repositorio Institucional UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/144088/Santini_SR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Silva Alfaro, J. M., & Zumaran Robles, W. E. (2020). *Materiales sostenibles en la construcción de viviendas. Revisión sistemática entre 2009-2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26173/Trabajo%20de%20Investigaci%c3%b3n_TOTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sornoza-Tituano, J.A., Zambrano-Sacón, R.W., Caballero-Giler, B.I., & Veliz-Párraga, J.F. (2022). Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador: una revisión. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(4), 268-288. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483010

Villao Vera, R. A., & Llangarí Romero, B. K. (2024). Durabilidad de los materiales utilizados en proyectos de construcción ecológicos. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*, *7*(14), 2-18. http://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/207

Villavicencio Cortez, A. (2023). *Construcción sostenible para la sustentabilidad ambiental de las edificaciones multifamiliares de Santiago de Surco, Lima* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma] Repositorio Institucional URP. https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/5d8824cb-0fb5-4267-9fd9-4d6979a6c089

Villarroel Vásquez, H. M. (2020). *Estudio de materiales sustentables en construcción* [Tesis de técnico universitario, Universidad Técnica Federico Santa María]. Repositorio Institucional USM. https://repositorio.usm.cl/handle/123456789/22920

10. Anexos



Figura 1. *El estado actual de las áreas verdes de la Av. Santa Rosa*



Figura 2. *El estado de veredas en la Av. Santa Rosa*



Figura 3. *Fabricación artesanal de baldosas*



Figura 4. *Aplicación de detalle en baldosas ecoamigables*



Figura 5. *Proceso de secado de baldosas*



Figura 6. *Presentación de prototipo a vecino de la zona*



Figura 7. *Validación de producto*