ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA
"TOULOUSE LAUTREC"

LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROVENIENTES DE LA UTILIZACIÓN DE PINTURAS LATEX EN ESPACIOS INTERIORES DOMÉSTICOS EN SAN MARTIN DE PORRES.

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

AUTOR:
ALEXIS GABRIEL ROBLES ANDRADE
(0009-0008-7954-3134)

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Arquitectura de Interiores

AUTOR:
GABRIELA CAROLINA TOVAR ALEMÁN
(0009-0000-7610-2968)

Asesor
EVELYN YSOLINA RONDON JARA
(0000-0001-8181-4951)

Lima-Perú
2023

REV. INV. GABRIELA TOVAR_ALEXIS ROBLES_LCH.pdf

ENVÍO 43 REPOSITORIO

ENVÍO 43 REPOSITORIO

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:463610149

Fecha de entrega
31 may 2025, 3:17 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
31 may 2025, 3:27 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
REV. INV. GABRIELA TOVAR_ALEXIS ROBLES_LCH.pdf

Tamaño de archivo
1011.7 KB

38 Páginas

6526 Palabras

37.459 Caracteres

23% Overall Similarity

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

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text

Top Sources

20% Internet sources
13% Publications
16% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

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

El presente trabajo de investigación presenta un modelo de negocio innovador que aborda el problema de la gestión inadecuada de residuos de pintura de látex en el distrito de San Martín de Porres, específicamente dirigido a un público objetivo entre los 25 a 35 años. Para ello, se aplicaron diversas herramientas basadas en el enfoque del "Toulouse Thinking", con la finalidad de identificar y a su vez ejecutar una solución informativa y efectiva. La propuesta se centra en el uso de la tecnología de realidad virtual como herramienta para brindar educación informativa ambiental a las personas. Esta tecnología ha sido ampliamente aprobada a nivel mundial y ha demostrado obtener excelentes resultados. En este contexto, su aplicación representa una novedad para los usuarios, permitiendo así lograr una educación ambiental más efectiva y significativa. Durante la experimentación, se desarrolló un prototipo básico de la experiencia en el cual un grupo de usuarios participó en la simulación. A través de esta interacción, se obtuvieron comentarios valiosos para mejorar el prototipo y se logró generar convicción en las personas respecto a la importancia de una mejor gestión de los residuos de pintura de látex.

Palabras claves: Gestión de residuos, pinturas látex, realidad virtual

Abstract

This research project presents an innovative business model that addresses the problem of latex paint waste management in the San Martín de Porres district, specifically aimed at people from 25 to 35 years of age. For this, various tools based on the "Toulouse Thinking" approach will be applied in order to identify and execute an effective solution. The proposal focuses on the use of virtual reality technology as a tool to provide environmental education to people. This technology has been widely tested worldwide and has been shown to obtain excellent results. In this context, its application represents a novelty for users, thus allowing more effective and meaningful environmental education to be achieved. During the experimentation, a basic prototype of the experience was developed in which a group of users participated in the simulation. Through this interaction, valuable feedback will be gained to improve the prototype and people will be convinced of the importance of better latex paint waste management.
Keywords: Waste management, latex paints, virtual reality

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del Trabajo de Investigacion

1. Contextualización del problema 8
2. Justificación 10
   2.1 Justificación Social 11
   2.2 Justificación Práctica 11
   2.3 Justificación Metodológica… 11
3. Reto de Innovación… 12
   3.1. Pregunta general 12
   3.2. Objetivo general 12
   3.3. Preguntas específicas 12
   3.4. Objetivos específicos 13
4. Sustento teórico… 13
   4.1. Estudios previos… 13
   4.2. Marco teórico… 16
      4.2.1. Gestión de residuos sólidos… 16
      4.2.2. Residuos sólidos… 16
      4.2.3. Clasificación de los residuos sólidos en función a su manejo y gestión en el Perú… 16
      4.2.4. Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos ……..18
      4.2.5. Educación Ambiental 19
      4.2.6. Pinturas látex 21
      4.2.7. Realidad Virtual 21
      4.2.8. Experiencia 22
5. Beneficiarios… 23
6. Propuesta de valor… 25
   6.1 Propuesta de valor… 25
   6.2 Segmento de clientes… 25
   6.3 Canales… 25

6.4 Relación con los clientes… 25
6.5 Actividades clave… 25
6.6 Recursos clave… 26
6.7 Aliados clave… 26
6.8 Fuentes de ingreso… 26
6.9 Presupuesto… 26
7. Resultados… 28
8. Conclusiones… 28
9. Bibliografía… 30
10. Anexos… 36
10.1 Logotipo. 36
10.2 Escenarios del prototipo. 37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Inversión inicial* 27

Tabla 2. *Gastos mensuales* 27

1. Contextualización del Problema

En la actualidad, la problemática de los residuos sólidos urbanos es motivo de gran preocupación a nivel global. A nivel mundial se generan 2.01 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales al menos el 33 % no recibe una gestión ambientalmente segura. (What A Waste 2.0, 2018)

En el Perú desde 2011, el Ministerio del Ambiente (MINAM) ha llevado a cabo la implementación de un Programa Nacional de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en viviendas urbanas. Este programa tiene como objetivo principal la reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos sólidos mal dispuestos, promoviendo una cadena de reciclaje formal y fomentando la conciencia ambiental entre los ciudadanos. (Defensoría del Pueblo, 2019)

Dentro de la categoría de los residuos sólidos se encuentran los residuos domésticos, entre los cuales se incluyen los desechos generados por la pintura. Según un informe de la Asociación de Sacramento para la calidad de las descargas de aguas pluviales (2018), una gestión inadecuada de los residuos de pintura puede tener efectos perjudiciales para el medio ambiente. Estos residuos abarcan desde restos de pintura, diluyentes utilizados, agua de limpieza hasta desechos derivados del trabajo de preparación, como fragmentos de pintura y raspado. Incluso las pinturas látex solubles en agua contienen sustancias químicas que resultan dañinas para la vida acuática y la calidad del agua potable.

En la ciudad de Lima, diversos distritos han emprendido la tarea de implementar el Programa de Recolección y Segregación en la Fuente de Residuos Sólidos. Entre ellos, destaca Ate, que ha recibido múltiples reconocimientos por su cadena de valor de reciclaje y ha logrado cumplir con la meta establecida para la implementación del programa todos los años. Por otro

lado, se han experimentado dificultades en la gestión de residuos en San Martín de Porres, lo cual ha resultado en la incapacidad de alcanzar los objetivos establecidos en un período de tiempo específico. Es interesante destacar que, a pesar de que ambos distritos cuentan con una población y generación de residuos similar, se observan estas diferencias en la gestión debido al desarrollo de directrices en la gestión municipal. (Gallegos, Nieto y Torpoco, 2020)

Según el Anuario de Estadísticas Ambientales del año 2020, elaborado por el Instituto de Estadística e Informática (INEI), se reporta que San Martín de Porres se posiciona como el segundo distrito de Lima Metropolitana con la mayor generación de residuos sólidos. Con una producción diaria de 758 toneladas, este dato sitúa a este distrito únicamente por debajo de San Juan de Lurigancho en términos de cantidad de residuos generados. (INEI, 2020)

La problemática del manejo de residuos sólidos en el distrito de San Martín de Porres se ve agravada por diversos factores, como la extensión territorial del distrito, su geografía particular y, principalmente, la falta de conciencia por parte de los pobladores. Es común observar que los habitantes arrojan constantemente basura en la vía pública, especialmente en áreas cercanas a los mercados, puestos de venta y vendedores informales. Este comportamiento irresponsable contribuye significativamente a la situación desafiante que se enfrenta en la gestión de los residuos sólidos en dicho distrito.(UPP, 2018)

Basándonos en lo que se ha mencionado anteriormente, se plantea resolver el problema evidente del impacto negativo en el medio ambiente debido a la gestión de los residuos de pintura látex utilizada en hogares de San Martín de Porres.

2. Justificación

2.1. Justificación Social: El consumo de plástico en el Perú alcanza una cifra aproximada de 950 mil toneladas anuales. Como muestra, solo en las ciudades de Lima y Callao se generan diariamente más de 886 toneladas de residuos plásticos. (OCEANA PERÚ, 2022)

Los envases de plástico presentan un largo periodo de descomposición que oscila entre los 100 y 1.000 años. Trágicamente, cada año se arrojan a los océanos 8 millones de toneladas de estos envases, lo que resulta en la muerte de la flora y fauna marina debido a enredos, asfixia, estrangulación, desnutrición e intoxicación. La persistencia del plástico en los mares se incrementa constantemente debido a su durabilidad y al creciente consumo de este material. (ECODES, 2020)

Según la Sub - Gerencia de Limpieza Pública de la Municipalidad Distrital de San Martín de Porres (2016) se estima que en el distrito cada persona genera 0.585 kg de residuos sólidos domésticos diariamente, mientras que a nivel distrital la cifra asciende a 0.878 kg por persona al día. Existe un déficit de recolección de residuos de 25 toneladas diarias en el distrito, lo que ha dado lugar a la formación de 155 puntos críticos de acumulación de desechos debido a las prácticas inadecuadas de la población y la falta de conciencia ambiental. La contaminación significativa de los ríos Rímac y Chillón se debe a múltiples factores anti ecológicos, como la disposición de residuos de construcción y el vertido de aguas residuales en sus aguas.

El proyecto tiene un impacto directo en el medio ambiente, ya que promueve prácticas responsables en el manejo de residuos. En lugar de desecharlos de manera incorrecta, se fomenta la gestión creativa de los mismos. La página web de Bizkaia Garbiker (2020) sugiere algunas ideas innovadoras para reutilizar baldes de pintura vacíos, lo que se conoce como "upcycling". Es importante destacar que los envases metálicos pueden ser transformados en estructuras de

carros, bidones y otros productos, mientras que los envases de plástico pueden ser utilizados para crear mobiliario, tuberías y contenedores, entre otros objetos útiles en el hogar. Esto contribuye a reducir el impacto ambiental y promueve el desarrollo sostenible.

2.2. Justificación Práctica: Este proyecto tiene la finalidad de proporcionar a la sociedad diversas propuestas para mejorar la gestión de residuos de pintura látex, ya que esta tarea puede resultar abrumadora y poco intuitiva. Con la ayuda de la realidad virtual, que es una herramienta poderosa para la educación y la concientización, y que sirve bastante para temas que pueden ser percibidos como aburridos o poco interesantes.

2.3. Justificación Metodológica: La mayoría de las personas pintan sus hogares o negocios con el fin de mejorar su apariencia estética o protegerse de amenazas. Sin embargo, es común que la gran mayoría desconozca cómo gestionar adecuadamente los residuos generados durante el proceso de pintado.

Con el propósito de abordar esta problemática, se llevaron a cabo talleres generativos en los que participaron 20 personas. El objetivo de estos talleres fue recopilar información sobre la gestión individual de residuos de cada participante y recabar recomendaciones y soluciones propuestas por ellos. Durante los talleres se plantearon ideas innovadoras que llevaron a una solución completa. La solución propuesta consiste en aprovechar la tecnología de realidad virtual para crear una experiencia inmersiva, mediante esta experiencia, las personas podrían sumergirse en un entorno simulado en el que interactuarían con el problema de gestión de residuos y visualizarían soluciones apropiadas para lograr una convivencia armoniosa entre el ambiente y los seres humanos.

El ser humano es un ser emocional, al educar desde la emoción se estimula el sistema límbico, generando energía y un mayor deseo de aprender. (Coicaud, 2019)

Es fundamental resaltar que la realidad virtual bien implementada nos permite interactuar de manera sencilla y realizar un análisis detallado de modelos de gran tamaño y complejidad. Asimismo, estos modelos se pueden explorar desde cualquier ángulo y perspectiva, similar a lo que sucede en los videojuegos, esto puede favorecer la comprensión de información multisensorial y apoyar diversos estilos de aprendizaje, ya sea en un ambiente educativo, formal o informal. (Valiño, 2002)

3. Reto de innovación

"Creación de una experiencia de sensibilización sobre la gestión de residuos de pintura**"**

3.1. Pregunta general:

¿De qué manera a través de la innovación se puede sensibilizar sobre el uso de residuos de pintura utilizados en espacios interiores domésticos en el distrito de San Martín de Porres?

3.2. Objetivo general:

Diseñar una experiencia inmersiva en un programa de realidad virtual con la finalidad de brindar una experiencia de sensibilización sobre el uso de residuos de pintura utilizados en espacios interiores domésticos en el distrito de San Martín de Porres.

3.3. Preguntas específicas:

PE1: ¿Cómo podemos dar a conocer las formas correctas de desechar los restos de pintura utilizados en espacios interiores domésticos en el distrito de San Martín de Porres?

PE2: ¿De qué forma podríamos hacer que las personas se sumen al reciclaje de los envases de pintura utilizados en espacios interiores domésticos en el distrito de San Martín de Porres?

PE3: ¿Cómo podemos adaptar una tecnología innovadora para tener una gestión adecuada de los residuos de pintura de látex en espacios interiores?

3.4. Objetivos específicos:

OE1: Crear materiales informativos que expliquen de manera clara y accesible las formas correctas de desechar los restos de pintura utilizados en espacios interiores domésticos en el distrito de San Martín de Porres.

OE2: Fomentar la participación de las personas a través de las redes sociales sobre el reciclaje de envases de pintura utilizados en espacios interiores domésticos en el distrito de San Martín de Porres.

OE3: Comunicar por medio de una tecnología innovadora la forma adecuada de gestionar los residuos de pintura de látex en espacios interiores en el distrito de San Martín de Porres.

4. Sustento teórico

4.1. Estudios previos

Aksel y Makransky (2023) en su investigación Las experiencias de dominio en realidad virtual inmersiva promueven un comportamiento de clasificación de residuos proambiental, buscaron determinar el diseño de simulación en VR más efectivo para motivar y enseñar a estudiantes de secundaria a actuar de manera pro-ambiental. Los resultados encontraron que la autoeficacia y el interés son factores importantes para aumentar las intenciones y el aprendizaje ambiental. Además, los factores cognitivos y afectivos influyen en la eficacia de la realidad virtual, mientras que los diferentes elementos de diseño instruccional no tuvieron diferencias significativas en la eficacia de las simulaciones. Estos resultados tienen importantes

implicaciones prácticas. Este estudio sirve para tener en cuenta que el diseño instruccional ayuda en el desarrollo de la educación y asegura que la VR sea utilizada de una manera efectiva.

Gaspar (2022) en su investigación Evaluación del manejo de residuos domésticos post consumo a través de la educación ambiental y la realidad virtual en Colombia, evaluó la actual estrategia de educación ambiental en el país frente al manejo de los residuos post consumo de origen doméstico y el nivel de interés en el uso de VR. Los resultados de esta investigación indican que en Colombia, hay un nivel medio de implementación de prácticas que favorecen el manejo de residuos post consumo de origen doméstico, también que hay un bajo conocimiento sobre la gestión de residuos en el hogar. Encontraron que se necesita fortalecer la educación ambiental, mejorar la comunicación y cultura ciudadana para fomentar la gestión ambiental de los residuos. Este estudio nos sirve para entender que la realidad virtual es una herramienta con gran potencial como proyecto de comunicación, ya que es muy atractiva para el público y permite aprender de manera lúdica, similar a los videojuegos.

Panagiotopoulou et al. (2021) en su investigación Diseño de un juego infantil para sensibilizar sobre la contaminación por plásticos y fomentar comportamientos proambientales, presenta un juego digital creado para concientizar a los niños sobre el problema de la contaminación plástica en el mar y fomentar comportamientos pro ambientales. Este juego está diseñado para ser utilizado durante visitas a acuarios o exposiciones relacionadas con el mar. Los resultados fueron positivos, los participantes encontraron la experiencia educativa y disfrutable, aunque notaron que había áreas de mejora, incluyendo la interfaz, la interacción y la administración de instrucciones, así como la claridad de las preguntas y la información

proporcionada. Este estudio sirve para hacer hincapié en el estudio de nuestro público objetivo, en su comportamiento con respecto a la tecnología nos permite anticipar posibles barreras o desafíos que puedan surgir durante el uso de la VR.

Muñoz y Reyes (2020) en su investigación Desarrollo de un sistema multimedia como herramienta de fomento para la educación ambiental sobre el reconocimiento y protección de la cuenca del río Dagua, desarrollan un videojuego, llamado "Guardianes del río", que es un material didáctico e interactivo en forma de juego 3D educativo, con dos versiones: una conversión experiencia inmersiva (gafas de realidad virtual) y la otra con experiencia tradicional (sin gafas 3D), el juego desafía al usuario a realizar acciones de protección y mitigación a conveniencia del río Dagua, además de informar sobre aspectos importantes y característicos del río. El juego fue hecho pensado en que el usuario nunca estuviera perdido y siempre tenga un guía en donde lo ayuda y orienta. Por esta razón, la mayoría de interfaces son enfocadas a dar información relevante para los usuarios. Los resultados fueron favorables, ya que las personas se mostraron satisfechas con el videojuego y lo disfrutaron. También encontraron la experiencia educativa y expresaron su deseo de volver a jugarlo. Además, solo un pequeño porcentaje de participantes hizo sugerencias para mejorar el juego. Este estudio sirve entender que la metodología que elijamos para desarrollar la experiencia es muy importante, especialmente durante la fase de prototipado. Es crucial que el prototipo esté orientado de acuerdo con las características del público objetivo, de modo que podamos evitar retrasos o demoras en el proceso.

Magnus (2019) en su investigación Visualizando el cambio climático en realidad virtual para provocar cambios de conducta, observó la interacción entre la realidad virtual y el cambio climático, explorando si las personas que experimentan visualizaciones y escenarios relacionados con el clima en su entorno local son capaces de empatizar y modificar su comportamiento ambiental. Los resultados muestran que cuando las personas ven cómo el cambio climático afecta a su propia comunidad, se dan cuenta de los cambios que les afectan directamente. Al experimentar estas situaciones usando realidad virtual, en lugar de solo ver un mapa, sienten una conexión más personal y emocional. Esto hace que se comprometan más y respondan de manera más activa ante los problemas ambientales. Este estudio destaca lo importante que es ser muy detallado al crear los escenarios de la experiencia. Cuanto más realista sea el ambiente que se recrea, mayor será el beneficio.

4.2. Marco teórico

4.2.1. Gestión de residuos sólidos

Diversas acciones técnicas y administrativas abarcan la planificación, coordinación, concertación, diseño, implementación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas orientados al manejo apropiado de los residuos sólidos en ámbitos nacionales, regionales y locales. (MINAM. 2019)

4.2.2. Residuos sólidos

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014) considera residuos aquellos materiales que han perdido su valor económico y que la mayoría de las personas los considera "basura". Esta categoría incluye materiales semisólidos como barro, lodo y otros, así como aquellos generados por eventos naturales. Es importante destacar que las

aguas residuales, que contienen sustancias fecales y orina, no se clasifican como residuos sólidos.

4.2.3. Clasificación de los residuos sólidos en función a su manejo y gestión en el Perú

Residuos de gestión municipal

Según el informe del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014), se clasifican los residuos sólidos en diferentes categorías. Los residuos sólidos de origen doméstico engloban aquellos que provienen de la comida, papel, botellas, latas, pañales desechables y otros similares. Por otro lado, los residuos sólidos de origen comercial incluyen papel, envases, desechos de higiene personal y otros productos similares generados en entornos comerciales. Los residuos sólidos de aseo urbano abarcan la limpieza de calles, vías, maleza y otros elementos similares presentes en el entorno urbano. Por último, los residuos sólidos derivados de actividades que generan desechos similares a los mencionados anteriormente deben ser tratados y dispuestos en rellenos sanitarios.

Residuos peligrosos de gestión no municipal

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014) estos son residuos que, por sus características o la forma en que deben ser manejados, plantean una amenaza importante para la salud o el medio ambiente debido a que exhiben al menos una de las siguientes propiedades: capacidad para prenderse fuego por sí solos, potencial explosivo, tendencia a corroer materiales, reactividad química, toxicidad, radiactividad o capacidad para causar enfermedades.

Residuos no peligrosos de gestión no municipal

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014) estos son residuos que no se pueden categorizar en ninguno de los dos tipos mencionados anteriormente y suelen tener regulaciones específicas. Algunos ejemplos son los residuos de la construcción y demolición, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y los residuos industriales. La fiscalización de estos residuos dependerá del sector industrial que los genere.

4.2.4. Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos

El sistema implementado por las municipalidades para el tratamiento de los residuos sólidos implica que los vecinos son los actores principales en su desarrollo, ya que desde la fuente de producción clasifican, almacenan y entregan los residuos a los responsables de su gestión. Este sistema se aplica desde el lugar de origen, es decir, en los hogares y establecimientos donde se generan los residuos. (MINAM, 2019)

La cadena de manejo selectivo de los residuos sólidos municipales consta de varias etapas, las cuales incluyen la reducción, clasificación, almacenamiento y transporte de los residuos sólidos. Estas funciones son llevadas a cabo por proveedores de servicios especializados. Además, se incluye la recolección selectiva, el acondicionamiento y la comercialización de los residuos sólidos, con el fin de facilitar su posterior tratamiento. (MINAM, 2019)

Equipo técnico responsable de la implementación del programa

El área de Gestión Ambiental es el responsable de la implementación del programa, contando con un equipo técnico encargado de llevar a cabo las diversas actividades del plan. Además, este departamento colabora estrechamente con el Equipo

de Coordinación Municipal o el Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos de la Comisión Ambiental Municipal. (MINAM, 2019)

Este técnico proporciona un sólido respaldo al programa al brindar asesoramiento, planificación, implementación y seguimiento de su diseño. Además, se encarga de coordinar de manera directa con el alcalde o la Gerencia Municipal para informar sobre los avances alcanzados en el programa de segregación. (MINAM, 2019)

Tipos de residuos sólidos que pueden segregarse en la fuente

Inorgánicos reciclables: Metales con hierro como los artículos o recipientes de acero, hojalata o bimetálicos, tales como latas para conservas, leche y cerveza. Metales sin hierro como artículos o recipientes de bronce, aluminio, zinc, cobre, etc. Plástico como las botellas, envases, bolsas, tubos, envases plásticos.

Inorgánicos: Botellas de vidrio en diferentes colores. Caucho como las plantillas o llantas. Papel mezclado como el papel periódico, bond, cartulinas, crepe y otros.

Orgánicos reciclables: Cartón como las cajas, envases, planchas de cartones corrugados, lisos, ondulados u otros. Tela como textiles de diferentes calidades, texturas, colores. Orgánicos como los residuos de áreas verdes, frutas, vegetales.

Esta clasificación a partir de la Guía de Capacitación a Recicladores para su Inserción en los Programas de Formalización Municipal. (MINAM, 2010)

4.2.5. Educación

Ambiental

Educación ambiental

Según el Libro Blanco de la Educación Ambiental (Ministerio de Medio Ambiente de España, 1999), se destaca la importancia de desarrollar la educación ambiental a través de la colaboración entre municipalidades, instituciones, recicladores y

empresas tanto públicas como privadas. En este contexto, se identifican dos formas de intervención para promover la educación ambiental:

Proyectos educativos ambientales: Se propone que los comités ambientales de las instituciones educativas de todos los niveles (básico, técnico y superior) elaboren diagnósticos ambientales y planes específicos de segregación para abordar el manejo de los residuos sólidos de manera efectiva.

Proyectos comunitarios: A través de diversas estrategias, como campañas de limpieza de playas o recolección de desmonte y maleza, se busque promover la participación activa de todos los actores de la comunidad. Estas campañas de amplio alcance pueden generar una convocatoria masiva que tendría un impacto significativo en la concienciación ambiental y la mejora del entorno.

Comunicación ambiental

(Castro, 2009) en su ponencia presentada en el VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental destaca la importancia de dos conceptos fundamentales en la comunicación ambiental: la información ambiental y la comunicación persuasiva. Según el autor, la información ambiental tiene como objetivo principal difundir contenidos y lograr que se recuerden los datos y temas presentados, fomentando así la adquisición de conocimientos en un determinado tema. Por otro lado, la comunicación persuasiva implica presentar una postura y proporcionar uno o más argumentos destinados a respaldarla.

Instrumentos sociales

(Bolaños y Aguirre, 2013) en Instrumentos sociales de la comunicación ambiental: Nos dice que la educación ambiental ha sido reconocida en una revisión crítica

como el medio más efectivo para crear conciencia y fomentar cambios de actitud fundamentados en el respeto, el compromiso y el deseo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. En términos generales, existen cuatro tipos de instrumentos en el campo de la educación ambiental, que son los siguientes:

- Investigación y evaluación.
- Comunicación e información.
- Participación.
- Formación y capacitación.

Programa de educación y comunicación pública

En Lima es diseñado por el Programa EDUCCA (MML, 2022) este tiene como objetivo proporcionar orientación a los diferentes actores involucrados en el aprovechamiento de los residuos sólidos, con el fin de lograr una exitosa implementación del Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos. Este programa busca educar a los ciudadanos en la adopción de prácticas ambientales responsables, tales como la reducción, segregación, almacenamiento y reciclaje de los residuos sólidos reutilizables. De esta manera, se promueve una cultura de consumo responsable y compromiso ambiental entre la población.

4.2.6. Pinturas látex

Según la NTP (Norma Técnica Peruana) 319.216, la pintura látex se define como una mezcla de pigmentos suspendidos en un vehículo compuesto por látex, que es soluble en agua y se seca por evaporación. El látex es una emulsión estable de una sustancia polimérica en un medio mayormente acuoso. La familia de pinturas a base de látex incluye variedades de acabado mate y satinado, diseñadas tanto para uso en interiores

como en exteriores, con el propósito de brindar protección y embellecimiento en proyectos decorativos. (MEF, 2016)

4.2.7. Realidad Virtual

La realidad virtual es una tecnología que ofrece una experiencia inmersiva y simulada en entornos tridimensionales interactivos, tanto similares como diferentes al mundo real. Permite a los usuarios explorar y participar en entornos virtuales, simulaciones y representaciones visuales, utilizando dispositivos como cascos de realidad virtual y controladores de movimiento. (Sherman y Craig, 2003)

4.2.8. Experiencia

En el ámbito del aprendizaje y el desarrollo humano, la experiencia se refiere a la forma en que interactuamos directamente con nuestro entorno, adquiriendo conocimientos, habilidades y actitudes, y luego integrando esas experiencias en nuestra vida diaria. (Dewey, 1938)

Cono de la experiencia

El pedagogo Edgar Dale lo expone por primera vez en 1946 en el libro titulado “Audiovisual Methods in Teaching”:



Fuente: Elaboración propia a partir de *Edgar Dale, Audio-Visual Methods in Teaching (3rd Edition), Holt, Rinehart, and Winston (1969)*

Esta pirámide representa la profundidad del aprendizaje, al emplear diferentes medios, en la base se encuentra representada la mayor profundidad de aprendizaje con la experiencia directa y/o vivencial, a medida que se sube en los diferentes niveles del cono, se sugiere que disminuiría la profundidad del aprendizaje. (Dale, 1946)

5. Beneficiarios

Arquetipo de usuario:

Los actores centrales son las personas del distrito de San Martín de Porres (Personas de 25 a 35 años), compuestos principalmente por jóvenes universitarios, trabajadores públicos y privados y emprendedores pertenecientes a la generación millennial, que suelen pintar dentro de sus hogares o negocios por motivos estéticos, de renovación o protección ante ciertas amenazas. Sin embargo, muchos de ellos desconocen la correcta gestión de residuos de pintura de látex, lo

que lleva a desechar los restos de pintura en el desagüe o en la calle, generando contaminación ambiental y riesgos para la salud. La implementación de una buena gestión de residuos de pintura de látex no solo reduciría la cantidad de residuos peligrosos en las calles y hogares. Además de mejorar la calidad de vida de los residentes, también se prevendrán riesgos para la salud y el medio ambiente.

Christian, de 30 años, es un pintor aficionado, utiliza cualquier marca de pintura látex según se necesite, aunque sabe y escucha sobre los problemas ambientales que existen, no siempre sabe qué hacer para colaborar. Él siempre trata de usar poca agua para limpiar después de pintar y esta agua lo deja caer en el desagüe, dice que se preocupa por el impacto ambiental, pero no logra entender que relación existe entre sus acciones y el medio ambiente. Y a pesar de que no hay campañas sobre el almacenamiento y eliminación adecuada de estos residuos, está interesado en encontrar soluciones para reutilizar la pintura sobrante y los baldes vacíos de pintura. Él cree que es importante concientizar sobre cómo desechamos, lavamos o almacenamos la pintura para reducir el impacto ambiental.

Experiencia de realidad virtual: La persona utiliza la realidad virtual para aprender sobre la gestión adecuada de residuos de pinturas látex. Durante la experiencia, la persona interactúa con diferentes escenarios y situaciones simuladas para aprender las buenas prácticas de gestión de residuos y ver las consecuencias de un manejo inadecuado.

Acción: Después de la experiencia de realidad virtual, la persona está más informada y capacitada para desechar los residuos de pintura látex de manera adecuada.

Reflexión: La persona reflexiona sobre su experiencia y cómo esto ha contribuido a su conciencia ambiental y su conocimiento sobre la gestión de residuos. La persona puede compartir su experiencia con otros y fomentar la conciencia ambiental en el lugar en donde vive.

Nuestra solución tendrá muchos beneficiarios, aproximadamente a (2.500 personas) personas dentro de los seis primeros meses, llegando a tener un impacto positivo no solo en los actores centrales, sino también en los actores directos que los encontramos en la industria de la pintura, en este caso los trabajadores pueden adoptar medidas que mejoren sus laborales que puedan contribuiría a su seguridad y bienestar. Por otro lado, se puede evitar la contaminación del aire, agua y suelo, protegiendo la biodiversidad. Y por último tendrá beneficio en la carga de trabajo de la municipalidad de San Martín de Porres, que es un actor indirecto, reduciendo los costos asociados con la eliminación inadecuada de los residuos. Además, puede mejorar la imagen de la municipalidad y su compromiso con el medio ambiente y la salud pública.

6. Propuesta de Valor

6.1. Propuesta de valor:

Ofrecer una experiencia inmersiva y educativa a través de la realidad virtual, que permita a los usuarios aprender sobre la gestión de residuos de pinturas látex de manera interactiva y divertida.

6.2. Segmento de clientes:

Las personas en este caso son aquellas de entre 25 y 35 años, de NSE B y C, residentes en San Martín de Porres. Son personas que tienen un gusto por la pintura, que realizan trabajos en interiores. Además, tienen cierta preocupación por el medio ambiente.

6.3. Canales:

- Módulo físico.
- Publicidad en redes sociales.
- Colaboraciones con influencers.

- Colaboraciones con empresas de pinturas.

6.4. Relación con los clientes:

Ofrecer una buena experiencia al usuario a partir de tener comunicación constante con él. Es fundamental contar con personal capacitado que pueda proporcionar una experiencia educativa y personalizada, adaptada a las necesidades y conocimientos de cada persona. De esta manera, se garantiza una experiencia satisfactoria y al mismo tiempo que se fomenta el aprendizaje y se construye una relación de confianza.

6.5. Actividades clave:

- Desarrollo y actualización de la experiencia en realidad virtual.
- Concientización sobre la gestión de residuos de pinturas látex.
- Publicidad pagada.

6.6. Recursos clave:

- Equipo de realidad virtual.
- Alianzas con organizaciones y empresas enfocadas en sostenibilidad.
- Alianzas con empresas de pinturas.
- Espacio físico para la experiencia.

6.7. Aliados clave:

- Desarrolladores de software para realidad virtual.
- Programadores y animadores.
- Proveedor de internet.
- Técnico electricista.
- Municipalidad de San Martín de Porres.
- Establecimientos y compañías especializadas en pinturas.

- Empresas de recolección de residuos no peligrosos.

6.8. Fuentes de ingresos:

- Venta de entradas para el ingreso a la experiencia en realidad virtual.

6.9. Presupuestos:

Tabla 1. *Inversión inicial*

INVERSIÓN INICIAL			
Recursos de producción	**Recursos administrativos**	**Recursos logísticos**	**Recursos financieros**
Equipo VR (S/ 2,500)	Laptop (S/ 1,500)	Modulo en CC (S/ 1,800)	Banco de Crédito del Perú (S/ 20,000)
Licencia Unity 3D (S/ 250)	Útiles de escritorio (S/ 50)	Inmobiliario (S/ 800)	
Audífonos (S/ 260)	Celular (S/ 900)	Mesa (S/ 110)	
Servicio de internet (S/ 120)		Silla (S/ 160)	
		TV 39" (S/ 700)	
Total de recursos: S/ 16,498.00			

Tabla 2. *Gastos mensuales*

GASTOS MENSUALES			
Recursos de producción	**Recursos administrativos**	**Recursos financieros**	**Recursos de difusión**
Sueldo del personal (S/ 1,200)	Pago del módulo (S/ 6, 672)	Cuota del banco (S/ 860)	Fb-Ig Ads, TikTok Ads (S/ 100)
Servicio de internet (S/ 120)			
Total de recursos: S/ 8,952.00			

7. Resultados

Se hicieron pruebas tanto en entornos presenciales como virtuales. Se puso un énfasis especial en evaluar la facilidad de uso y las mecánicas presentadas, como también el nivel de satisfacción. Al finalizar las pruebas se realizó un focus group para ver si comprendieron las consecuencias de no tener una buena gestión de estos residuos.

Como resultado de satisfacción, 17 personas de las 20 evaluadas calificaron la experiencia con 6 estrellas en una escala del 1 al 10, para entender la dificultad del recorrido hicimos dos preguntas al final de la experiencia y tomamos el tiempo de cada uno en cada escena para tener como promedio un tiempo de 5 a 6 min en 14 personas.

8. Conclusiones

En conclusión, la realidad virtual tiene un impacto significativo en la conexión emocional de las personas, las personas en estos ambientes pueden reaccionar de forma natural a como lo harían en un espacio real, (emociones positivas y negativas). Por otro lado, si bien la experiencia se entiende bien, la motivación del usuario por pasar de un escenario a otro es limitada, esto puede deberse a que algunos usuarios ya tenían conocimiento del tema.

9. Bibliografía

Aksel Stenberdt, A, Makransky, G. (2023). Mastery experiences in immersive virtual reality promote pro-environmental waste-sorting behavior [Archivo PDF]. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131523000374/pdfft?md5=b0caed54cfdeab9472b859159c913f7d&pid=1-s2.0-S0360131523000374-main.pdf

Asociación de Sacramento para la Calidad de las Descargas de Aguas Pluviales. (2018). PINTAR SIN CONTAMINAR. Guía práctica para el desechado y limpieza de pinturas para residentes y contratistas de Sacramento [Archivo PDF]. https://waterresources.saccounty.gov/Program%20Documents/Paint_Spanish.pdf

Bolaños Benavides, A., Aguirre Hurtado, J. (2018). La comunicación ambiental y las relaciones de poder, un escenario para la gestión ambiental territorial en el caso de estudio del corregimiento de Altagracia - Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira [Archivo PDF]. https://core.ac.uk/download/pdf/153513269.pdf

Castro, R. (2009). (16-19 septiembre de 2009). *Retos y oportunidades para una nueva comunicación ambiental.* VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, Buenos Aires, Argentina. https://docplayer.es/77343837-Retos-y-oportunidades-para-una-nueva-comunicacion-ambiental-1.html

Coicaud, S. (2019). Potencialidades didácticas de la inteligencia artificial:Mediaciones tecnológicas para una enseñanza disruptiva. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación* https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8631822

Dale, E. (1946). Audio-visual Methods in Teaching. New York. http://www.jstor.org/stable/26406182

Dale, E. (1969). Audiovisual Methods in Teaching (Vol. 3 rd edición). New York. https://www.researchgate.net/publication/283011989_Contribution_to_setting_up_a_sustai nable_learning_in_an_Eco-Neighbourhood_development_plan_based_on_serious_game

Defensoría del Pueblo. (2019). *¿Dónde va nuestra basura?: Recomendaciones para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales* (Informe Defensorial Nº 181). https://www.defensoria.gob.pe/informes/informe-defensorial-no-181-donde-va-nuestra-basura/

Dewey, J. (1938). Experience and Education [Archivo PDF]. https://www.schoolofeducators.com/wp-content/uploads/2011/12/EXPERIENCE-EDUCATION-JOHN-DEWEY.pdf

Fundación Ecología y Desarrollo. (2020). Visibilizamos la relación existente entre la salud humana y los factores medioambientales. *Revista Contaminación por plásticos: uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI.*

https://ecodes.org/hacemos/cultura-para-la-sostenibilidad/salud-y-medioambiente/observatorio-de-salud-y-medio-ambiente/contaminacion-por-plasticos-uno-de-los-mayores-desafios
-ambientales-del-siglo-xxi

Gallegos Blas, K. L. J., Nieto Medina, P. A., y Torpoco Beltrán, E. E. (2020). Directrices que influyen en el «Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos» de las Municipalidades de San Martín de Porres y Ate, Perú (2011-2017). *Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente*. https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.005

Garbiker. (s.f.). Infórmate del residuo, qué hacer con él y dónde depositarlo. Bizkaia garbiker https://bizkairezikla.garbiker.bizkaia.eus/es/buscar-residuo/residuo/953/

Gaspar Gómez, L. (2022). Evaluación del manejo de residuos domésticos posconsumo a través de la educación ambiental y la realidad virtual en Colombia. Universidad Externado de Colombia [Archivo PDF]. https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstreams/a77dd0c5-a6cb-4901-a61b-008681640232/download

Magnus, W. (2019). Visualizing climate change in Virtual Reality to provoke behavior change. *Master's thesis in MiT, NTU.* https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2628787

Ministerio del Ambiente de España. (1999). Libro Blanco de la Educación Ambiental en España [Archivo PDF]. https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0531455.pdf

Ministerio del Ambiente. (2010). Guía de Capacitación a Recicladores para su Inserción en los Programas de Formalización Municipal [Archivo PDF]. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12169/19_guia-de-capacitacion-a-recicladores.pdf?v=1530548872

Ministerio del Ambiente. (2019). Guía metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales [Archivo PDF]. https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2016). Catálogo de familias de pintura látex [Archivo PDF]. https://www.mef.gob.pe/contenidos/doc_siga/catalogo/ctlogo_familias_pintura_latex.pdf

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2022). Resolución Gerencial Municipal N.º D000027-2022-MML-GMM. Plan de Trabajo 2022 del Programa Municipal EDUCCA - Lima Metropolitana [Archivo PDF]. https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/73063

Municipalidad de San Martín de Porres. (2016). Informe del Programa de Organización e Inclusión del Tercer Trimestre. Evaluación del III Trimestre del Plan Operativo Institucional [Archivo PDF]. https://app1.mdsmp.gob.pe/data_files/eva_poi_3_trimestre.pdf

Muñoz, L. Reyes, C. (2020). Desarrollo de un sistema multimedia como herramienta de fomento para la educación ambiental sobre el reconocimiento y protección de la cuenca del río Dagua [Archivo PDF]. https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/12309/T09164.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Oceana Perú. (2022). *Contaminación por plásticos. ¿Un mar de plásticos?*. Oceana Perú. https://peru.oceana.org/campanas/contaminacion-por-plasticos/

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. (Febrero de 2014). Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos. Lima, Perú [Archivo PDF]. https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471

Panagiotopoulou et al. (2021) Design of a serious game for children to raise awareness on plastic pollution and promoting proenvironmental behaviors [Archivo PDF]. https://boa.unimib.it/bitstream/10281/348121/1/Designofaseriousgameforchildrentoraiseawarenessonplasticpollutionandpromotingpro-environmentalbehaviors_final_correct.pdf

Sherman, W. R., Craig, A. B. (2003). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann Publishers [Archivo PDF]. http://www.arise.mae.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Understanding-Virtual-Reality-Interface-Application-and-Design-The-Morgan-Kaufmann-Series-in-Computer-Graphics-.pdf

The Nature Conservancy. (2021). CIUDADES SALUDABLES. Es ahora o para siempre. Detengamos el flujo de residuos plásticos. The Nature Conservancy. https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestras-prioridades/ciudades-saludables/detener-residuos-plasticos/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20e%20incineraci%C3%B3n%20de,infiltran%20en%20nuestra%20cadena%20alimentaria

Unión por el Perú. (2018). Plan de Gobierno Municipal - San Martín de Porres [Archivo PDF]. https://declara.jne.gob.pe/ASSETS/PLANGOBIERNO/FILEPLANGOBIERNO/14532.pdf

Universidad Continental. (2021). Basura en Lima Norte: ¿Cuáles son las principales causas de esta problemática?. https://blogs.ucontinental.edu.pe/basura-en-lima-norte-cuales-son-las-principales-causas-de-esta-problematica/destacados/#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Anuario%20de%20estad%C3%ADsticas,superado%20por%20San%20Juan%20de

Valiño, G. (2002). La relación Juego y Escuela: aportes teóricos para su comprensión y promoción. Revista Conceptos: Boletín de la Universidad del Museo Social Argentino.

https://www.buenastareas.com/ensayos/Juego-y-Desarrollo-Cognitivo/5811600.html

What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. (2018). *The Urban Development Series - World Bank Group.* https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/92a50475-3878-5984-829e-0a09a6a9badc/content

10. Anexos

10.1. Logotipo



10.2 Escenarios del prototipo a)



b)



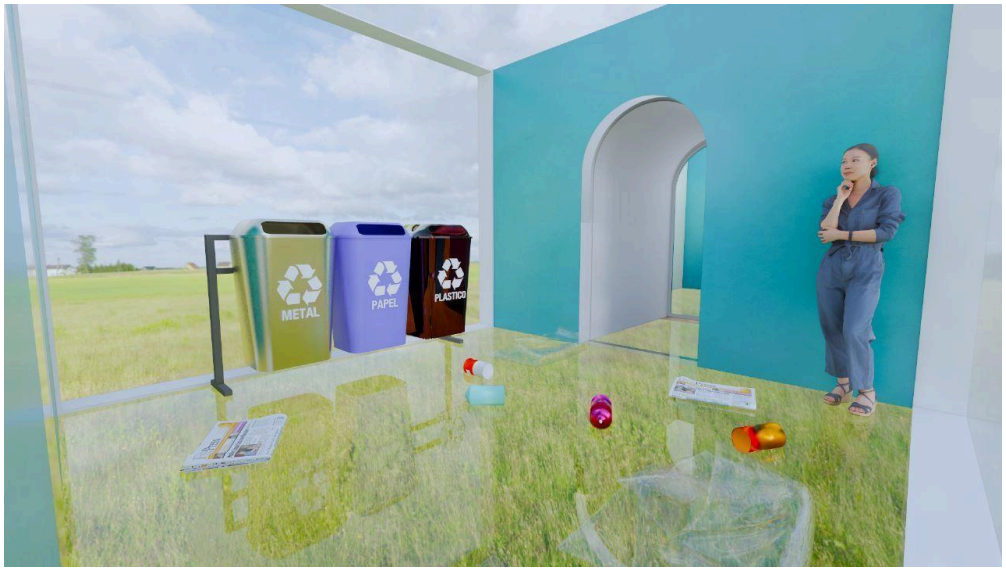
c)



d)


ECO TIPS
(CREA ALGO NUEVO)
Balde vacío de pintura
+
Tela
+
Engrapadora
+
Goma
UNE LOS MATERIALES
SOLUCIONES CREATIVAS

e)


METAL
PAPEL
PLASTICO

f)


CALIFICA LA
EXPERIENCIA
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10