



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos
Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.

AUTOR (ES):

Timaná García, Marcos David (orcid.org/0000-0002-0658-7223)

ASESOR(A)(ES):

Ing. Távara Ramos, Antony Paul

(orcid.org/00000002-4159-930X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo, Promoción de la salud

PIURA – PERÚ



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TAVARA RAMOS ANTHONY PAUL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Proyecto de Investigación titulado: "Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.", cuyo autor es TIMANA GARCIA MARCOS DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 27 de Octubre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TAVARA RAMOS ANTHONY PAUL DNI: 40784283 ORCID: 0000-0002-4159-930X	Firmado electrónicamente por: ATAVARAR el 01-11- 2023 07:02:06

Código documento Trilce: TRI - 0652629



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, TIMANA GARCIA MARCOS DAVID estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Proyecto de Investigación titulado: "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas en Dispositivos Móviles.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Proyecto de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
MARCOS DAVID TIMANA GARCIA DNI: 74832357 ORCID: 0000-0002-0658-7223	Firmado electrónicamente por: MTIMANAG el 27-10- 2023 01:14:16

Código documento Trilce: TRI - 0652642

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	2
III. METODOLOGÍA (Proyecto de investigación cuantitativo)	3
3.1. Tipo y diseño de investigación	3
3.2. Variables y operacionalización	3
3.3. Población, muestra y muestreo	3
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	4
3.5. Procedimientos	5
3.6. Método de análisis de datos	5
3.7. Aspectos éticos	5
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	6
4.1. Recursos y presupuesto	6
REFERENCIAS	10
ANEXOS	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1.	Recursos Humanos	18
Tabla 2.	Cronograma de Ejecución	20
Tabla 3.	Instrumento ficha de registro	26
Tabla 4.	Ficha técnica de instrumento cuestionario	27
Tabla 5.	Instrumento cuestionario	28

I. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Piura, como muchas otras en crecimiento, se enfrenta al desafío de gestionar eficazmente sus residuos sólidos. Este desafío se agranda cuando se considera la sostenibilidad y la mejora de los servicios municipales, en particular, el servicio de recolección de basura. La optimización de este servicio es esencial, no solo desde una perspectiva económica, sino también para minimizar la huella ambiental y elevar la calidad de vida de la comunidad. (Ziouzios et al. 2022) también recalca algo parecido en su investigación, destacando la importancia de la gestión de residuos en el contexto de la sostenibilidad y la mejora de los servicios municipales.

El corazón de esta investigación es el desarrollo de un Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos en Piura, apoyado en tecnología móvil para rastrear y analizar rutas. El propósito es desarrollar una herramienta que permita la monitorización en tiempo real de los camiones recolectores, la evaluación y optimización de las rutas que siguen, y la capacidad de ajustarse ágilmente ante informes de la comunidad sobre la acumulación de desechos.

A nivel internacional, investigadores como (Carlos-Alberola et al. 2021) han abordado la recolección de residuos sólidos municipales en contextos con recursos limitados, como Nikki, Benín, utilizando un sistema que se adapta a situaciones de escasez de datos y recursos económicos. Por su parte, (Aktay 2021) ha propuesto un sistema que utiliza la tecnología de Internet de las Cosas (IoT) y una red de baja potencia para optimizar las rutas de recolección. Ambos estudios destacan la importancia de sistemas económicamente viables para ciudades con desafíos similares en todo el mundo. Este proyecto lleva la innovación un paso más allá al incorporar la participación ciudadana y permitir la verificación fotográfica en tiempo real, proponiendo una nueva forma de adaptar las rutas de recolección a las necesidades de la comunidad de Piura.

La pregunta clave es cómo un sistema tecnológico como este puede tratar de mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la recolección de basura en Piura. La investigación se justifica por la necesidad de mejorar este servicio esencial, reduciendo su impacto

ambiental y mejorando la calidad del servicio en una ciudad donde la generación de residuos sólidos sigue en aumento.

El objetivo principal es implementar un sistema que, haciendo uso de la tecnología móvil, gestione en tiempo real las rutas de los vehículos encargados de la recolección de residuos sólidos en Piura. Este sistema busca hacer más eficiente la recolección de residuos en las áreas asignadas y comprobar que las rutas se sigan correctamente. También se quiere crear una plataforma en la aplicación móvil que permita a la comunidad reportar problemas de acumulación de basura, proporcionando fotos y comentarios que ayuden a ajustar las rutas de recolección en tiempo real.

La implementación de este Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real puede ser un paso significativo para mejorar la eficiencia en la recolección de residuos en Piura. Con una buena geolocalización y puntos de revisión con fotografía en tiempo real, este sistema puede asegurar que las rutas se sigan como se planeó. Además, al incluir una plataforma para que la comunidad participe, se espera crear un ambiente donde la gente pueda contribuir activamente a mejorar el servicio de recolección de residuos. La idea es que esta colaboración entre la comunidad y los servicios municipales ayude a ampliar la cobertura de recolección, reducir el tiempo necesario para completar las rutas y atender áreas que antes estaban descuidadas. Sin prometer cambios radicales o impactos grandiosos en la sostenibilidad ambiental, se espera que este proyecto aporte a una gestión de residuos más eficiente y a una verificación real de las rutas, con la ayuda activa de la comunidad.

II. MARCO TEÓRICO

Las ciudades, en la actualidad, se ven confrontadas por una serie de desafíos complejos relacionados con la sostenibilidad, la gestión de desechos y la calidad del aire. (Al-Taai 2022) destaca cómo la urbanización rápida ha desencadenado cambios significativos en el microclima urbano, con repercusiones directas en la salud y la calidad del aire de los habitantes. Sin embargo, (Abdallah et al. 2019) ponen el foco en la necesidad apremiante de una gestión efectiva de los residuos sólidos en el contexto de las ciudades inteligentes para garantizar su sostenibilidad. En este escenario, las tecnologías asociadas a las ciudades inteligentes emergen como soluciones prometedoras. (Aktay 2021) subraya la importancia de adaptar estas soluciones a las demandas y condiciones locales, especialmente en naciones en desarrollo como Turquía.

En el abordaje de estos desafíos urbanos, diversos autores han aplicado enfoques metodológicos variados. (Al-Taai 2022) recurre al análisis de imágenes satelitales y datos climáticos para investigar las fluctuaciones en la temperatura superficial en Bagdad. En contraste, (Abdallah et al. 2019) emplean un enfoque basado en algoritmos genéticos y sistemas de información geográfica para optimizar las rutas de recolección de residuos. Mientras tanto, (Aktay 2021) realiza un análisis minucioso de las iniciativas de ciudades inteligentes en Turquía, identificando áreas clave de aplicación y desafíos específicos. Estos enfoques metodológicos abarcan una combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas, buscando arrojar resultados más sólidos y completos.

Los resultados de estas investigaciones varían según el enfoque y el contexto. (Al-Taai 2022) identifica un incremento significativo en las zonas urbanizadas de Bagdad, lo que conduce a un aumento en la temperatura superficial. Por otro lado, (Abdallah et al. 2019) demuestran que su modelo propuesto reduce de manera notable los costos operativos y el tiempo de recolección de residuos. Mientras tanto, (Aktay 2021) señala áreas clave de aplicación de las tecnologías de ciudades inteligentes en Turquía, a la par que destaca desafíos concretos, como la insuficiencia de una infraestructura adecuada. Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar los desafíos urbanos con soluciones adaptadas al

contexto local.

La urbanización rápida de nuestras ciudades plantea desafíos cada vez más apremiantes en lo que respecta a la sostenibilidad, la gestión de residuos y la calidad del aire. En este contexto, las tecnologías de las ciudades inteligentes emergen como prometedoras soluciones, pero su éxito depende en gran medida de su capacidad de adaptación a las necesidades y circunstancias locales. La investigación en este campo adquiere una importancia fundamental, ya que proporciona los conocimientos necesarios para informar las políticas y estrategias urbanas, con el objetivo de asegurar un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para los ciudadanos que habitan en entornos urbanos, con el objetivo de asegurar un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para los ciudadanos que habitan en entornos urbanos (Vassanadumrongdee et al. 2023).

En el contexto de las bases teóricas, la Gestión de Residuos (Mishra et al. 2023) , (Silva et al. 2020) y (Dangi et al. 2023) abordan desde una perspectiva integral, centrándose en los desechos provenientes de diversas fuentes, como los municipales, agrícolas, industriales y domésticos. En esta investigación, se pone de relieve la crucial importancia de transformar estos residuos en productos valiosos o sustancias químicas respetuosas con el medio ambiente, aplicando los principios fundamentales de la química verde.

(Barrena et al. 2018) comenta sobre la acumulación de desechos, especialmente en un contexto de crecimiento demográfico acelerado e industrialización, no solo ejerce un impacto perjudicial en la calidad del agua, el aire y la biodiversidad, sino que también plantea desafíos sustanciales vinculados al cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero. En este sentido, la gestión eficiente de estos desechos no solo se convierte en un imperativo para atenuar los impactos ambientales, sino también en una oportunidad para la exploración de nuevos horizontes en los mercados de la bioeconomía mediante la generación de productos con valor añadido.

(Bala et al. 2020) En su investigación también hace hincapié en la necesidad imperante de adoptar un enfoque de economía circular, que tome en cuenta el

valor de los productos dentro del contexto del mercado bioeconómico. Además, se plantea la sugerencia de que el desarrollo sostenible de una bioeconomía circular se erige como una alternativa particularmente prometedora. (Kang et al. 2023) comenta sobre estrategias que conlleva la incorporación de técnicas avanzadas, tales como la extracción basada en microondas, la eliminación basada en la inmovilización de enzimas y la eliminación basada en biorreactores, con el fin de lograr la valorización de los residuos de origen alimentario. Por último, se aborda la conversión de los residuos orgánicos en productos valiosos, como biofertilizantes y vermicompostaje, mediante la intervención de lombrices de tierra.

En resumen, (Mishra et al. 2023) y su equipo ofrece una visión integral sobre la gestión de residuos, destacando tanto la importancia de la transformación de residuos en productos valiosos como la necesidad de abrazar la economía circular y explorar nuevas oportunidades en la bioeconomía sostenible. Este enfoque, respaldado por técnicas innovadoras, promete tener un impacto significativo en la gestión de residuos y en la construcción de un futuro más sostenible.

Recolección de Basura: (Assyari et al. 2020) y (Xu y Yang 2022) se sumerge en la compleja temática de la gestión de la logística inversa, particularmente en el contexto de los residuos plásticos. La logística inversa, en esencia, trata de cómo manejamos y eliminamos productos una vez que han cumplido su función, y en esta ocasión, se enfoca de manera específica en el manejo de los residuos plásticos.

Aunque las primeras secciones del documento no profundizan en la metodología o los resultados específicos del estudio, el núcleo de la investigación se concentra en explorar cómo es posible aplicar los principios y prácticas de la logística inversa para obtener un valor tangible a partir de los residuos plásticos. (Abu et al. 2021) adquiere una relevancia inusitada en el contexto actual, dado que la gestión de los residuos plásticos se ha convertido en un asunto crítico debido a los considerables impactos ambientales asociados con su disposición y descomposición.

(Alsobky et al. 2023) en su investigación comenta que puede desvelar perspicacias significativas sobre cómo podemos implementar o ajustar sistemas y prácticas de logística inversa con miras a mejorar la gestión de los residuos plásticos. La meta subyacente es maximizar el valor aprovechable de estos residuos, al tiempo que se minimizan los efectos negativos que su eliminación puede ocasionar en el medio ambiente. En resumen, este estudio representa un valioso aporte en el camino hacia una gestión más eficiente y sostenible de los residuos plásticos.

Sistemas de Información Geográfica: (Tongo, Rojas y Gutierrez 2022) y (Cheng et al. 2023) investigaron que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han erigido como herramientas de vital importancia en la evaluación y gestión de situaciones con riesgos para la salud pública, con un impacto considerable en el entorno. Un ejemplo paradigmático de ello es su aplicación en el análisis de derrames de petróleo. En este contexto, los SIG desempeñan una doble función: no solo facilitan la recopilación de datos relativos a eventos de contaminación, sino que también brindan la capacidad de construir modelos predictivos, valiéndose del análisis de la incertidumbre. El enfoque en la utilización de los SIG en esta esfera se centra en la identificación y análisis de patrones asociados a los derrames, así como en la identificación de áreas vulnerables, siguiendo un abordaje sistemático y metódico.

En la evaluación de los impactos derivados de los derrames de petróleo en diversos ecosistemas, (Zaeimi y Rassafi 2021) comentan que los SIG han sido empleados para la adquisición, gestión y análisis de datos con componentes espaciales y temporales. Esto otorga a investigadores y tomadores de decisiones una comprensión más profunda de los patrones espacio-temporales de los derrames y sus efectos en los ecosistemas afectados. Dentro del abanico de software representativos en este ámbito, encontramos nombres destacados como ArcGIS, ENVI, Google Earth, SNAP y QGIS, cada uno de los cuales ha hallado aplicaciones diversas en investigaciones relacionadas con el análisis y manejo de datos ligados a derrames de petróleo.

Un aspecto de trascendental importancia radica en la validación de los datos y resultados que surgen a partir del empleo de SIG, garantizando de esta manera la precisión y confiabilidad de las conclusiones alcanzadas. Para este propósito, se han empleado diversas técnicas, incluyendo análisis estadísticos y validaciones en campo, con el fin de verificar la solidez de los hallazgos logrados a través de los SIG. (Jin et al. 2023) comenta también sobre integración de los SIG con otras técnicas y tecnologías, tales como la teledetección y la modelación matemática, ha propiciado la creación de enfoques más integrales y comprensivos para el estudio y gestión de los derrames de petróleo y sus efectos en los ecosistemas marinos y terrestres.

Tecnología de Rastreo: (Van Koningsbruggen et al. 2022) y (Zhou, Zhang y Wu 2022) investigaron que la tecnología de auto-seguimiento ya no se limita simplemente a acumular y presentar datos. En la actualidad, se ha transformado en una herramienta que va más allá, alentando una conexión más profunda y reflexiva con la información personal. Este nuevo enfoque se concentra en humanizar la tecnología de auto-seguimiento, con el objetivo de proporcionar a los usuarios no solo datos en bruto, sino también un contexto que les permita realizar una reflexión significativa y alcanzar una comprensión más profunda de sus propias actividades y estados.

En este marco, la tecnología de rastreo se convierte en una herramienta que facilita la auto-reflexión y el autoconocimiento. Su función es permitir a los usuarios explorar y entender sus propios datos y comportamientos de una manera que esté intrínsecamente ligada a su experiencia y bienestar humanos. En el contexto específico del dispositivo llamado "Frankie", la tecnología de rastreo es empleada para registrar tanto datos cuantitativos como cualitativos. Esto brinda a los usuarios una plataforma que les permite reflexionar sobre sus actividades y estados de una manera que es tanto informada numéricamente como enriquecida con contexto. En última instancia, esta aproximación ofrece una perspectiva más completa y centrada en el ser humano de la auto-monitorización, fomentando una comprensión más profunda y significativa de uno mismo.

Optimización de Rutas: La optimización de rutas, particularmente en el ámbito de la recolección de residuos textiles, emerge como un componente crucial para elevar la eficiencia y recortar los impactos adversos, tanto en términos medioambientales como económicos, que suelen asociarse con los sistemas de gestión de residuos. (Martikkala et al. 2023) y (Książek, Gdowska y Korcyl 2021) se aventuran en la implementación de un sistema de recolección de residuos textiles inteligente. Este sistema, astutamente, integra la avanzada tecnología del Internet de las Cosas (IoT) y la optimización dinámica de rutas, todo en pos de optimizar la eficiencia de la recolección de textiles.

En este contexto, la optimización de rutas refiere a la artificiosa labor de determinar la ruta más eficaz y costo-efectiva para llevar a cabo la recolección de los residuos textiles. En este intrincado cálculo se incorporan múltiples variables, como la ubicación precisa de los contenedores, su capacidad y las restricciones temporales y de capacidad de los vehículos encargados de la recolección. Aquí es donde entra en juego la tecnología IoT, gracias a sensores estratégicamente ubicados en los contenedores, los cuales recaban datos en tiempo real sobre la acumulación de los residuos. Esto habilita la adaptación en tiempo real de las rutas de recolección, en consonancia con las necesidades presentes y futuras.

(Petrov, Urbanova y Beshentsev 2021) enfatizan que la implementación de sensores y la optimización de rutas no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también tienen el potencial de reducir sustancialmente los costos asociados a la recolección de residuos textiles. Además, resaltan que esta optimización puede traducirse en una disminución considerable de las emisiones de CO₂, dado que las rutas más directas y eficaces reducen el consumo de combustible de los vehículos empleados para la recolección.

Sin embargo, es imperativo reconocer que, aunque la optimización de rutas y la implementación de IoT ofrecen beneficios innegables en términos de eficiencia operativa y reducción de costos, los resultados específicos pueden fluctuar de manera significativa en función del caso de uso particular. Diversos factores, como el número de contenedores, la topografía de la región y el estado de las carreteras, así como la tasa de acumulación de residuos, entre otros, influyen de

manera substancial en los resultados alcanzados.

Enfoques conceptuales, Sostenibilidad Ambiental: (Lago-Oliveira et al. 2023) y (Aldhafeeri y Alhazmi 2022) define que la sostenibilidad ambiental es un concepto crucial que implica la adopción de técnicas y estrategias orientadas a reducir la carga que ejercemos sobre el entorno natural. Estas acciones van dirigidas a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y a utilizar de manera más eficiente los recursos hídricos, al tiempo que preservan o mejoran la calidad del suelo y la biodiversidad. Para lograr este equilibrio delicado, se aplican una serie de enfoques y prácticas que abarcan diversas áreas.

En el ámbito agrícola, la sostenibilidad ambiental implica la implementación de prácticas como la rotación de cultivos, que contribuye a mantener la fertilidad del suelo y a prevenir la erosión. Además, se busca la utilización eficiente del agua mediante sistemas de irrigación optimizados, lo que reduce la presión sobre los recursos hídricos. Es esencial considerar los impactos de las prácticas agrícolas en distintas zonas, incluyendo áreas desérticas y regiones fértiles, para asegurarse de que las prácticas sean sostenibles desde una perspectiva de ciclo de vida, es decir, que no solo sean beneficiosas en el corto plazo, sino que también perduren en el tiempo sin agotar los recursos.

(Gabriel y Cruz 2023) comentan sobre sostenibilidad ambiental también aboga por la minimización de la pérdida de biodiversidad, especialmente en áreas ricas en especies, y busca estrategias que permitan la producción de alimentos de manera segura y sostenible, sin comprometer los ecosistemas y los recursos naturales para las futuras generaciones. En resumen, la sostenibilidad ambiental se erige como una guía fundamental para tomar decisiones y desarrollar prácticas que aseguren un equilibrio duradero entre las necesidades humanas y la preservación del medio ambiente.

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación se relaciona aplicada práctica, ya que se busca un conocimiento aplicado, basándose principalmente en los descubrimientos tecnológicos.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación adoptado para este estudio se alinea con un modelo pre experimental de corte transversal. Esta elección se basa en que las mediciones, aunque se realicen en momentos específicos, como un pretest y un posttest, no se extienden a lo largo de años de experimentación, sino que se centran en momentos puntuales.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real.

Variable Dependiente: Eficiencia en la Recolección de Residuos Sólidos.

Definición conceptual: El sistema de gestión de rutas en tiempo real se trata de una herramienta digital que ayuda que ayuda a los camiones recolectores de basura a saber que rutas deben de tomar. Esta herramienta incluye una aplicación móvil y un sistema web, permitiendo que los camiones se adapten en tiempo real según las necesidades. Si en alguna parte de la ciudad los residuos sólidos no han sido completamente recogidos, los vecinos y la comunidad pueden informarlo a través de una aplicación. Además, para asegurarse de que los camiones están siguiendo la ruta correcta, en ciertos puntos deben tomar fotos como prueba. Todo este proceso está respaldado por estudios que muestran la eficacia de tales sistemas en la mejora de la gestión de residuos.(Araiza-Aguilar et al. 2021).

La eficiencia operativa resultante de esta implementación no solo tiene un impacto directo en la calidad del servicio de recolección de basura, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir los recursos y el

tiempo necesarios para llevar a cabo estas operaciones esenciales. La implementación de este sistema es un paso significativo hacia tratar de mejorar la gestión de residuos sólidos y la posibles búsqueda de soluciones más sostenibles en entornos urbanos.(Cruz, Mesa y Franco 2019).

3.2.1. Población

Población 1: Rutas de recojo de residuos sólidos

La población de este estudio, en su primera parte, está constituida por todas las rutas de recojo de residuos sólidos en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre. En total, se tienen identificadas 25 rutas, las cuales serán consideradas en su totalidad para este estudio.

- **Criterios de inclusión:** Todas las rutas de recojo de residuos sólidos que operan en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre.
- **Criterios de exclusión:** Rutas que no estén en funcionamiento durante el período de estudio, ya sea por mantenimiento, problemas logísticos u otras razones.

Población 2: Comités vecinales

La segunda parte de la población está constituida por los comités vecinales de los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre. Se seleccionarán 2 comités vecinales por cada distrito, lo que da un total de 6 comités vecinales.

Criterios de inclusión: Comités vecinales activos y reconocidos oficialmente en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre.

Criterios de exclusión: Comités vecinales que no estén activos o no estén dispuestos a participar en el estudio.

3.2.2. Muestra:

Muestra 1: Dado que se trabajará con todas las rutas de recojo de residuos sólidos identificadas en los distritos mencionados, la muestra es igual a la población, es decir, las 25 rutas.

Muestra 2: Se trabajará con 6 comités vecinales, 2 de cada distrito mencionado.

3.2.3. Muestreo

Muestreo 1: Debido a que se ha decidido trabajar con la totalidad de las rutas existentes, el tipo de muestreo utilizado es un censo o muestreo exhaustivo.

Muestreo 2: Dado que hay muchos comités vecinales en cada distrito y solo se seleccionarán 2 de cada uno, el tipo de muestreo es manera directa.

3.2.4. Unidad de análisis

Unidad de análisis 1: Las rutas individuales de recojo de residuos sólidos en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre. Cada ruta será analizada en términos de su eficiencia, tiempo de recojo, y otros parámetros relevantes para el estudio.

Unidad de análisis 2: Los comités vecinales en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre. Cada comité será analizado en términos de su participación, feedback proporcionado y colaboración en el proceso de recojo de residuos.

3.2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación: Se llevará a cabo un proceso de observación directa en las rutas seleccionadas. A través de esta técnica, se registrará el proceso de recojo de residuos, identificando posibles áreas de mejora, tiempos de recojo, entre otros aspectos relevantes. Para ello, se utilizará una lista de cotejo o checklist que permita registrar de manera sistemática los eventos o comportamientos observados en cada ruta.

Encuesta: Este cuestionario estará diseñado para recopilar información sobre la percepción de los comités respecto al servicio de recolección de residuos, la eficiencia de las rutas, y la utilidad de la aplicación móvil para reportar acumulaciones de basura. Las preguntas incluirán ítems de opción múltiple, escalas Likert y preguntas abiertas para comentarios adicionales.

3.3. Procedimientos

En la ciudad de Piura, la gestión de la recolección de residuos sólidos es un tema de gran relevancia, dado su impacto directo en la salud y el bienestar de la población. En este contexto, se considera esencial la participación activa de la comunidad, en particular de los comités vecinales, como parte de un enfoque efectivo para abordar este desafío.

El proceso se inicia seleccionando, de manera directa, comités vecinales de los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre, eligiendo dos comités de cada distrito. Estos comités desempeñarán un papel fundamental en la recolección de datos y en la interacción directa con una aplicación móvil diseñada específicamente para este proyecto. Una vez que se haya completado la selección de los comités, se procederá a diseñar y administrar un cuestionario dirigido a los mismos. A través de este instrumento, se busca capturar la percepción y experiencia de la comunidad con respecto al sistema actual de recolección de residuos, así como evaluar la utilidad de la aplicación móvil en el reporte de acumulaciones de basura.

De manera simultánea a las encuestas, se realizarán observaciones directas en el terreno. Estas observaciones permitirán obtener una visión más concreta y práctica del proceso de recolección en la ciudad, identificando las áreas que reciben una atención adecuada, los tiempos involucrados en la recolección y las zonas que, por diversas razones, quedan desatendidas. Además, se llevarán a cabo entrevistas focalizadas con algunos miembros de los comités vecinales para profundizar en la información recopilada y obtener una comprensión más detallada de las perspectivas y experiencias de los residentes con respecto al sistema de recolección y la aplicación móvil.

Posteriormente, se llevará a cabo un análisis exhaustivo con el objetivo principal de identificar áreas de mejora en el sistema de recolección de residuos. La participación activa de la comunidad será fundamental en este proceso, ya que sus comentarios y retroalimentación serán esenciales para reevaluar y optimizar las rutas de recolección.

Es importante destacar que, a lo largo de todo este proceso, se mantendrá una estrecha coordinación con las municipalidades de Castilla, Piura y 26 de octubre. Estas interacciones proporcionarán acceso a información relevante y serán cruciales para la implementación y mejora del sistema tecnológico propuesto.

3.4. Método de análisis de datos

Dentro de la ciudad de Piura, la eficiencia en la gestión de rutas para la recolección de residuos se considera un asunto de vital importancia. La recopilación de datos valiosos ha sido llevada a cabo a través de cuestionarios dirigidos específicamente a la comunidad y a los comités vecinales. Estos actores desempeñan un papel esencial, ya que son aquellos que, al interactuar con la aplicación móvil desarrollada para este proyecto, informan sobre áreas no atendidas o con acumulación de basura.

Este enfoque no se ha limitado únicamente a los cuestionarios. Ha sido complementado con observaciones directas en el terreno, garantizando así que el proceso de recolección y las rutas se desarrollen de acuerdo con la planificación prevista. Una vez que todos los datos han sido recopilados, se procede a organizarlos y categorizarlos, preparándolos para un análisis exhaustivo.

El primer paso en el análisis es de naturaleza descriptiva. Se busca obtener una imagen clara y detallada de las características generales del proceso de recolección, incluyendo aspectos como los tiempos promedio requeridos, las áreas efectivamente cubiertas y la frecuencia de reportes de la comunidad a través de la aplicación móvil.

El estudio también se adentra en un análisis inferencial, con el objetivo de identificar y comprender las relaciones y patrones que emergen entre la implementación del sistema de gestión y la eficiencia en la recolección de residuos. Para lograr este objetivo, se emplea la técnica estadística del análisis de varianza (ANOVA), que permite determinar si existen diferencias

significativas en la eficiencia entre las distintas rutas, además de comparar las áreas reportadas por la comunidad.

Con el fin de asegurar la precisión y rigurosidad del análisis, los resultados se presentan en forma de gráficos y tablas para facilitar su comprensión. La utilización del programa de investigación SPSS desempeña un papel esencial en este estudio.

3.5. Aspectos éticos

En el centro de la investigación sobre la gestión de la recolección de residuos sólidos en Piura, se encuentra un compromiso inquebrantable con la ética. Esta investigación, guiada por los principios éticos tanto nacionales como internacionales, busca contribuir no solo al avance del conocimiento científico, sino también al beneficio de la comunidad de Piura.

Además, el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo subraya la importancia de adherirse a los principios generales, objetivos, alcances y normas éticas que rigen la investigación. Por lo tanto, en cada etapa de la investigación, se han considerado varios principios éticos clave.

En primer lugar, se reconoce el valor social y científico del estudio, con el propósito de no solo enriquecer el conocimiento en el campo, sino también mejorar la calidad de vida de los habitantes de Piura. En segundo lugar, se ha garantizado que los métodos utilizados sean rigurosos y válidos para asegurar resultados confiables. En tercer lugar, en la selección de los participantes, se ha prestado especial atención a garantizar la equidad, brindando a todos los residentes de Piura la misma oportunidad de participar sin discriminación.

Además, se han evaluado minuciosamente los riesgos y beneficios de la investigación, asegurándose de que los beneficios superen cualquier riesgo potencial. Para mantener la integridad del estudio, se ha buscado una revisión independiente a través de un proceso de revisión por pares.

El consentimiento informado ha sido un principio fundamental en el proceso. Antes de incluir a cualquier participante, se ha garantizado que estén debidamente informados sobre el estudio y que hayan otorgado su consentimiento para participar. En todo momento, se ha mantenido el máximo respeto por los participantes, garantizando su autonomía y dignidad.

III. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Recursos y presupuesto

Recursos Humanos: La investigación cuenta con el apoyo del investigador principal, Marcos David Timana García, quien se encargará de la supervisión general, diseño del estudio y análisis de datos. Además, Marcos David también actuará como coordinador del proyecto, gestionando la logística, asignando tareas y supervisando el progreso del equipo. Existirá un asesor del proyecto en general que proporcionará orientación técnica, asesoramiento sobre la metodología y contribuirá con su conocimiento especializado en el área.

Equipos y bienes duraderos: Para llevar a cabo esta investigación, se prevé la adquisición de un smartphone para probar la aplicación móvil relacionada con la gestión de residuos. También se considera la compra de una impresora para imprimir cuestionarios y escanear resultados, y una grabadora para registrar las entrevistas y recopilar información valiosa.

Materiales e insumos: Se planifica la adquisición de recursos tecnológicos, software especializado para el desarrollo de la aplicación y el análisis estadístico de los datos. Específicamente, se considerarán los servicios de Google, como Google Maps y herramientas para trazar polylines, que mostrarán las rutas del camión recolector.

Gastos operativos: Estos incluyen útiles de oficina como papel, lapiceros y otros materiales esenciales. Dado que la investigación se llevará a cabo en diferentes áreas de Piura, se han presupuestado gastos para viajes a las municipalidades de Piura, Castilla y 26 de octubre.

En cuanto al aporte no monetario se detalla a continuación:

Tabla 1: Recursos Humanos

Rubros	Aporte no monetario
Recursos Humanos	La cantidad de tiempo que el investigador invertirá a lo largo de todo el proyecto y la asistencia, orientación y contribución brindada por el asesor en el transcurso de esta investigación son aspectos fundamentales a considerar.
Equipos y bienes duraderos	El empleo del teléfono inteligente como emulador y dispositivo principal para llevar a cabo las pruebas requeridas en la aplicación móvil, así como la significativa utilidad de la tecnología a lo largo del proyecto, se traducen en facilitadores clave tanto para la recopilación de datos como para el avance de la investigación.
Materiales e insumos	El empleo de recursos tanto de oficina como tecnológicos, incluyendo herramientas de software, desempeña un papel crucial en el progreso de la investigación al aportar claridad y confiabilidad a los datos recolectados.
Gastos operativos	En particular, es digno de destacar el apoyo recibido de la comunidad vecinal, que ha contribuido significativamente a la investigación, así como la orientación proporcionada por el asesor para garantizar el éxito de la investigación, son aspectos notables.

Fuente: Elaboración Propia

En lo que corresponda al aporte monetario se tendrá en cuenta lo siguiente:

Recursos humanos	El investigador principal no recibe ningún tipo de financiamiento o aporte económico, ya que no se registra ninguna suma en su favor, siendo su participación en la investigación de carácter voluntario
Equipos y bienes duraderos	Se calcula un total de S/ 1800.00
Materiales e insumos	Se calcula un total de S/ 150.00
Gastos operativos	Se calcula un total de S/ 120.00

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Financiamiento

En el contexto de este estudio, es relevante destacar que todos los costos relacionados con la investigación serán autofinanciados completamente por el investigador principal, quien también es el autor de dicho proyecto. No se ha recibido apoyo financiero ni patrocinio externo en esta investigación. Lo que asegura un examen imparcial e independiente del tema

4.3. Cronograma de ejecución

Tabla 2: Cronograma de ejecución

Planificación del proyecto	N°	Actividades	Semanas															
			2024															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Inicio del proyecto	1	Coordinación de la temática del proyecto: Coordinar y definir el enfoque y alcance del proyecto.																
	2	Presentación del proyecto de investigación: Introducir y exponer detalladamente el proyecto de investigación.																
	3	Prueba piloto inicial y evaluación de la viabilidad y pertinencia del proyecto: Realizar una fase piloto inicial para evaluar la viabilidad y relevancia del proyecto.																
Literatura y Desarrollo del Marco	4	Presentación y revisión de la introducción: Exponer y revisar la sección introductoria del proyecto.																
	5	Presentación, desarrollo y revisión del marco teórico: Introducir, desarrollar y someter a revisión la sección del marco teórico.																
Desarrollo de instrumentos	6	Preparación y diseño de instrumentos: Preparar y diseñar las herramientas de recolección de datos.																
	7	Pruebas de validez de instrumentos y verificación de fiabilidad: Evaluar la validez y confiabilidad de las herramientas utilizadas.																
Refinamiento y pruebas piloto	8	Mejora de técnicas e instrumentos a partir de la retroalimentación inicial: Refinar las técnicas e instrumentos basándose en la retroalimentación recibida.																
	9	Aplicación de técnicas e instrumentos en una pequeña prueba piloto para evaluar la validez y recopilar datos preliminares: Aplicar las técnicas e instrumentos en una prueba piloto inicial para evaluar su validez y recopilar datos preliminares.																
Recopilación de datos	10	Aplicación a gran escala de técnicas e instrumentos: Implementar las técnicas e instrumentos a gran escala.																
	11	Recopilación de datos del grupo de estudio objetivo: Recoger datos de la muestra o grupo de																

REFERENCIAS

- ABDALLAH, M., ADGHIM, M., MARAQA, M. y ALDAHAB, E., 2019. Simulation and optimization of dynamic waste collection routes. *Waste Management & Research*, vol. 37, no. 8, ISSN 0734-242X. DOI 10.1177/0734242X19833152.
- ABU, R., AZIZ, M.A.A., HASSAN, C.H.C., NOOR, Z.Z. y JALIL, R.A., 2021. LIFE CYCLE ASSESSMENT ANALYZING WITH GABI SOFTWARE FOR FOOD WASTE MANAGEMENT USING WINDROW AND HYBRID COMPOSTING TECHNOLOGIES. *Jurnal Teknologi*, vol. 83, no. 6, ISSN 2180-3722. DOI 10.11113/jurnalteknologi.v83.17199.
- AKTAY, 2021. A smart city application: A waste collection system with long range wide area network for providing green environment and cost effective and low power consumption solutions - Aktay - 2021 - IET Smart Cities - Wiley Online Library. [en línea]. [consulta: 29 septiembre 2023]. Disponible en: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/smc2.12014>.
- ALDHAFEERI, Z.M. y ALHAZMI, H., 2022. Sustainability Assessment of Municipal Solid Waste in Riyadh, Saudi Arabia, in the Framework of Circular Economy Transition. *Sustainability*, vol. 14, no. 9, ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su14095093.
- ALSOBKY, A., AHMED, M., AL AGROUDY, S. y EL ARABY, K., 2023. A smart framework for municipal solid waste collection management: A case study in Greater Cairo Region. *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 14, no. 6, ISSN 2090-4479. DOI 10.1016/j.asej.2023.102183.
- AL-TAAI, S.H.H., 2022. Solid waste: A study of its concept, management methods, and environmental impacts. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1002, no. 1, ISSN 1755-1315. DOI 10.1088/1755-1315/1002/1/012007.
- ARAIZA-AGUILAR, J.A., CRAM-HEYDRICH, S., RUIZ-RIVERA, N., OROPEZA-OROZCO, O., FERNÁNDEZ-LOMELÍN, M.D.P. y ROJAS-VALENCIA, M.N., 2021. What does 'risk' mean in municipal solid waste management? *Investigaciones Geográficas* [en línea], no. 105, [consulta: 16 octubre 2023]. ISSN 2448-7279, 0188-4611. DOI 10.14350/rig.60268. Disponible en: <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/60268>.
- ASSYARI, F., YUDHA PAMUNGKAS, B., RIFNI, M. y HUTAURUK, P.S., 2020. Application of Reverse Logistics Management in Utilizing and Creating Use Value from Plastic Waste. *Journal of Physics: Conference Series*. S.l.: s.n., vol. 1573. DOI 10.1088/1742-6596/1573/1/012037. Scopus
- BALA, A., LASO, J., ABEJÓN, R., MARGALLO, M., FULLANA-I-PALMER, P. y ALDACO, R., 2020. Environmental assessment of the food packaging waste management system in Spain: Understanding the present to improve the future. *Science of The Total Environment*, vol. 702, ISSN 0048-9697. DOI

10.1016/j.scitotenv.2019.134603.

- BARRENA, E., CANCA, D., ORTEGA, F.A. y PIEDRA-DE-LA-CUADRA, R., 2018. OPTIMIZING CONTAINER LOCATION FOR SELECTIVE COLLECTION OF URBAN SOLID WASTE. *WASTE MANAGEMENT 2018* [en línea]. Seville, Spain: s.n., pp. 1-9. [consulta: 29 septiembre 2023]. DOI 10.2495/WM180011. Disponible en: <http://library.witpress.com/viewpaper.asp?pcode=WM18-001-1>.
- CARLOS-ALBEROLA, M., GALLARDO IZQUIERDO, A., COLOMER-MENDOZA, F.J. y BARREDA-ALBERT, E., 2021. Design of a Municipal Solid Waste Collection System in Situations with a Lack of Resources: Nikki (Benin), a Case in Africa. *Sustainability*, vol. 13, no. 4, ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su13041785.
- CHENG, H., ZHENG, Y., WU, S., LIN, Y., GAO, F., LIN, D., WEI, J., WANG, S., SHU, D., WEI, S. y CHEN, L., 2023. GIS-based mineral prospectivity mapping using machine learning methods: A case study from Zhuonuo ore district, Tibet. *Ore Geology Reviews*, vol. 161, ISSN 0169-1368. DOI 10.1016/j.oregeorev.2023.105627. Scopus
- CRUZ, E.Q., MESA, L.O. y FRANCO, O.A., 2019. Diseño de un sistema de rutas variable de transportación basado en sistemas de información geográfica. *Avances* [en línea], vol. 21, no. 4, [consulta: 16 octubre 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6378/637869114009/html/>.
- DANGI, M.B., MALLA, O.B., COHEN, R.R.H., KHATIWADA, N.R. y BUDHATHOKI, S., 2023. Life cycle assessment of municipal solid waste management in Kathmandu city, Nepal - An impact of an incomplete data set. *Habitat International*, vol. 139, ISSN 0197-3975. DOI 10.1016/j.habitatint.2023.102895.
- GABRIEL, A. y CRUZ, F., 2023. Open source IoT-based collection bin applied to local plastic recycling. *HardwareX*, vol. 13, ISSN 2468-0672. DOI 10.1016/j.ohx.2022.e00389.
- JIN, T., SI, X., LIU, J. y DING, P., 2023. An integrated animal tracking technology combining a GPS tracking system with a UAV. *Methods in Ecology and Evolution*, vol. 14, no. 2, ISSN 2041-210X. DOI 10.1111/2041-210X.14055. Scopus
- KANG, Y.O., YABAR, H., MIZUNOYA, T. y HIGANO, Y., 2023. Environmental and economic performances of municipal solid waste management strategies based on LCA method: A case study of kinshasa. *Heliyon*, vol. 9, no. 3, ISSN 2405-8440. DOI 10.1016/j.heliyon.2023.e14372.
- KŚIAŻEK, R., GDOWSKA, K. y KORCYL, A., 2021. Recyclables Collection Route Balancing Problem with Heterogeneous Fleet. *Energies*, vol. 14, no. 21, ISSN 1996-1073. DOI 10.3390/en14217406.
- LAGO-OLVEIRA, S., EL-AREED, S.R.M., MOREIRA, M.T. y GONZÁLEZ-GARCÍA, S., 2023. Improving environmental sustainability of agriculture in Egypt through a life-cycle perspective. *Science of the Total Environment*, vol. 890, ISSN 0048-9697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2023.164335. Scopus

- MARTIKKALA, A., MAYANTI, B., HELO, P., LOBOV, A. y ITUARTE, I.F., 2023. Smart textile waste collection system - Dynamic route optimization with IoT. *Journal of Environmental Management*, vol. 335, ISSN 0301-4797. DOI 10.1016/j.jenvman.2023.117548. Scopus
- MISHRA, K., SIWAL, S.S., NAYAKA, S.C., GUAN, Z. y THAKUR, V.K., 2023. Waste-to-chemicals: Green solutions for bioeconomy markets. *Science of the Total Environment*, vol. 887, ISSN 0048-9697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2023.164006. Scopus
- PETROV, S.A., URBANOVA, C.B. y BESHENTSEV, A.N., 2021. Waste management system in Buryatia (Russia) and ways to reorganise it based on the Asian countries' experience. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 885, no. 1, ISSN 1755-1315. DOI 10.1088/1755-1315/885/1/012050.
- SILVA, R.C.P. da, COSTA, A.R.S., EL-DEIR, S.G. y JUCÁ, J.F.T., 2020. Setorização de rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares por técnicas multivariadas: estudo de caso da cidade do Recife, Brasil. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, vol. 25, ISSN 1413-4152, 1809-4457. DOI 10.1590/S1413-41522020200205.
- TONGO, M.C.E.E., ROJAS, J.M.L. y GUTIERREZ, L.Y.C., 2022. Study of the application of Geographic Information Systems for the analysis of the behavior of oil spills in terrestrial and marine ecosystems. A systematic review between the years 2017 - 2022. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*. S.l.: s.n., vol. 2022-December. DOI 10.18687/LEIRD2022.1.1.211. Scopus
- VAN KONINGSBRUGGEN, R., SHALAWADI, S., HORNECKER, E. y ECHTLER, F., 2022. Frankie: Exploring how Self-Tracking Technologies can go from Data-Centred to Human-Centred. *ACM International Conference Proceeding Series*. S.l.: s.n., pp. 243-250. ISBN 978-1-4503-9821-3. DOI 10.1145/3568444.3568470. Scopus
- VASSANADUMRONGDEE, S., KALLAYANAPATTHARASIT, R., LEKKHAM, A. y UNROJ, P., 2023. Utilizing Wasteaware Benchmark Indicators to Improve Municipal Solid Waste Management in Northern Thailand. *Applied Environmental Research* [en línea], vol. 45, no. 1, [consulta: 3 noviembre 2023]. ISSN 2287-075X. DOI 10.35762/AER.2023006. Disponible en: <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/aer/article/view/250824>.
- XU, X. y YANG, Y., 2022. Municipal hazardous waste management with reverse logistics exploration. *Energy Reports*, vol. 8, ISSN 2352-4847. DOI 10.1016/j.egyr.2022.02.230.
- ZAEIMI, M.B. y RASSAFI, A.A., 2021. Optimization Model for Integrated Municipal Solid Waste System Using Stochastic Chance-Constraint Programming under Uncertainty: A Case Study in Qazvin, Iran. *Journal of Advanced Transportation*, vol. 2021, ISSN 0197-6729. DOI 10.1155/2021/9994853.
- ZHOU, J., ZHANG, M. y WU, S., 2022. Multi-Objective Vehicle Routing Problem for Waste Classification and Collection with Sustainable Concerns: The Case of

Shanghai City. *Sustainability*, vol. 14, no. 18, ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su141811498.


ZIOUZIOS, D., BARAS, N., BALAFAS, V., DASYGENIS, M. y STIMONIARIS, A., 2022. Intelligent and Real-Time Detection and Classification Algorithm for Recycled Materials Using Convolutional Neural Networks. *Recycling*, vol. 7, no. 1, ISSN 2313-4321. DOI 10.3390/recycling7010009.

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala/ Niveles de medición
Implementación del Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real (Variable Independiente)	Representa la adopción de herramientas digitales que permiten el monitoreo constante y en tiempo real de las rutas seguidas por los vehículos encargados de la recolección de basura. (Araiza-Aguilar et al. 2021).	Grado en que se implementa y utiliza el sistema de gestión de rutas en tiempo real en la operación de recolección de residuos sólidos.			
Eficiencia en la Recolección de Residuos Sólidos (Variable Dependiente)	Refiere a la optimización de la recolección de residuos sólidos en términos de cobertura de áreas y tiempos de recolección. (Cruz, Mesa y Franco 2019).	Medida en que la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real contribuye a mejorar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos.	Áreas cubiertas en términos de recolección.	Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección.	Razón
				Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección.	
			Tiempo de recolección.	Tiempo de recolección por área	Intervalo
				Duración total de la ruta de recolección.	
			Retroalimentación post-recolección.	Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema.	Intervalo
				Índices de basura en la zona antes y después.	

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.

Tabla 3: Instrumento ficha de registro

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Fecha: __/__/__	
FICHA DE REGISTRO			
Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa			
Motivo de investigación: Prueba de observación utilizando una ficha de registro con el fin de analizar el tema de estudio desde la perspectiva del observador.			
Investigador: Timana García, Marcos David.		Tipo de prueba: _____ (Pre-Test/ Post-Test)	
Fecha de inicio	__/__/__ - __:__ __		Fecha final __/__/__ - __:__ __
VARIABLE	INDICADOR	MEDIDA	
Eficiencia en la Recolección de Residuos Sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección. - Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección. - Tiempo de recolección por área. - Duración total de la ruta de recolección. - . Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema. - Índices de basura en la zona antes y después. 	Unidad	
Checklist			
N	Check	Situación	
		Dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección	
1	<input type="checkbox"/>	¿La comunidad reporta que el área donde vive está "limpia" después de la recolección de residuos sólidos?	
2	<input type="checkbox"/>	¿Considera que la mayoría de las áreas de la comunidad quedan limpias después de la recolección de basura?	
3	<input type="checkbox"/>	¿La comunidad se siente satisfecha con la limpieza de las áreas después de la recolección?	
		Dimensión: Tiempo de recolección.	
4	<input type="checkbox"/>	¿La comunidad ha reportado áreas que quedaron sin recolectar después del paso del camión de basura?	
5	<input type="checkbox"/>	¿Ha habido situaciones en las que la basura no fue recolectada en su totalidad en su área?	
6	<input type="checkbox"/>	¿Las quejas sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada son frecuentes en la comunidad?	
		Dimensión: Retroalimentación post-recolección.	
7	<input type="checkbox"/>	¿La recolección de residuos sólidos se realiza de manera eficiente en su área?	
8	<input type="checkbox"/>	¿La comunidad en general está satisfecha con la eficiencia de la recolección de basura?	
9	<input type="checkbox"/>	¿Cree que las áreas se mantienen limpias en general después de la recolección?	
Observaciones			

--

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Ficha técnica de instrumento cuestionario.

Nombre de la Prueba:	Cuestionario que evalúa la Eficiencia en la Recolección de Residuos Sólidos con Sistema de Rutas en Tiempo Real (Antes de nuestra intervención, sin dispositivo) y Post Test (Con el dispositivo).
Autor(es):	Timaná García Marcos David.
Procedencia:	Adaptada solo para la presente investigación.
Administración:	Realizado mediante un cuestionario estructurado.
Tiempo de aplicación:	Aproximadamente 15 - 20 minutos
Aplicación del Instrumento:	Rutas de recojo de residuos sólidos y Comités vecinales en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre.
Dimensiones a evaluar:	Áreas cubiertas en términos de recolección, Tiempo de recolección y Retroalimentación post-recolección.
Significación:	Esta encuesta se lleva a cabo para evaluar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos con el Sistema de Rutas en Tiempo Real en los distritos mencionados, tanto antes de nuestra intervención (sin el sistema) como después de la intervención (con el sistema). Se utiliza una escala Likert en la que se evalúan los resultados de los ítems relacionados con los indicadores y dimensiones de la variable dependiente. Cada pregunta está diseñada para analizar diferentes aspectos que contribuyen a la mejora de la gestión de residuos sólidos en el área de estudio y para alcanzar los objetivos de la investigación.


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Alfa de Cronbach con software SPSS

Alfa de Cronbach	N de elementos
.714	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Instrumento cuestionario

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					Fecha: __/__/__				
CUESTIONARIO									
Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa									
Motivo de investigación: Realización de una encuesta a través de un cuestionario con el propósito de investigar el tema de estudio desde la perspectiva del usuario.									
Investigador: Timaná García, Marcos David.					Tipo de prueba: _____ (Pre-Test/ Post-Test)				
Código					Edad				
VARIABLE	INDICADOR				UNIDAD		ESCALA		
Eficiencia en la Recolección de Residuos Sólidos.	- Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección. - Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección. - Tiempo de recolección por área. - Duración total de la ruta de recolección. - . Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema. - Índices de basura en la zona antes y después.				(1) Totalmente en desacuerdo (2) En desacuerdo. (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo		Escala de Likert		
Cuestionario									
N	Ítem				1	2	3	4	5
1	¿Te sientes satisfecho con la limpieza del área donde vives después de la recolección de residuos sólidos?								
2	¿En qué medida estás de acuerdo con la limpieza de las áreas de tu comunidad después de la recolección de residuos sólidos?								
3	¿Crees que la eficiencia en la recolección de residuos ha mejorado en tu comunidad desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?								
4	¿Te sientes satisfecho con el servicio de recolección de residuos en términos de limpieza y cobertura en tu área?								
5	¿Puedes identificar áreas en tu comunidad donde la basura no ha sido recolectada después de la fecha programada?								
6	¿Puedes asegurar que la recolección de basura en tu comunidad cubre todas las áreas de manera efectiva?								
7	¿Puedes decir si has tenido que informar a las autoridades locales o al proveedor de servicios de recolección sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada en tu comunidad?								
8	¿Puedes notar si la situación de áreas no cubiertas o basura no recolectada después de la recolección ha mejorado desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?								
9	¿Puedes estimar cuánto tiempo en promedio se								

	tarda el servicio de recolección en tu área?					
10	¿Puedes notar si ha habido una reducción en el tiempo que lleva la recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					
11	¿Puedes decir si el tiempo de recolección en tu área es eficiente y adecuado para cubrir todas las necesidades de recolección de basura?					
12	¿Puedes confirmar si el tiempo de recolección por área se ha vuelto más consistente y predecible con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					
13	¿Puedes estimar cuánto tiempo toma en total la ruta de recolección de basura en tu área?					
14	¿Puedes notar si ha habido una disminución en la duración total de la ruta de recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					
15	¿Puedes decir si la duración total de la ruta de recolección es adecuada y eficiente para cubrir todas las áreas de recolección de basura en tu comunidad?					
16	¿Puedes confirmar si la duración total de la ruta de recolección se ha vuelto más predecible y consistente con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					
17	¿Puedes identificar si la comunidad ha proporcionado reportes positivos sobre la mejora del servicio de recolección de basura después de la implementación del sistema?					
18	¿Puedes notar si ha habido un aumento en el número de elogios y agradecimientos de la comunidad dirigidos al servicio de recolección de basura desde la implementación del sistema?					
19	¿Puedes decir si los reportes positivos de la comunidad son una prueba de que el servicio de recolección de basura se ha vuelto más eficiente y satisfactorio después de la implementación del sistema?					
20	¿Puedes confirmar si la retroalimentación positiva de la comunidad se ha vuelto más constante y frecuente desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					
21	¿Puedes notar si ha habido una mejora en la limpieza y reducción de basura en tu zona desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					
22	¿Puedes identificar si los niveles de basura en tu zona han disminuido significativamente después de la implementación del sistema?					
23	¿Puedes decir si la comparación de los índices de basura en tu zona antes y después de la implementación del sistema demuestra una mejora en la gestión de residuos?					
24	¿Puedes confirmar si los datos muestran una clara disminución de basura en tu zona como resultado de la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real?					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3:
Validación instrumento 1:

1. Propósito de la Evaluación.

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

2. Datos de la Escala.

Nombre de la Prueba:	Encuesta que evalúa la Eficiencia en la Recolección de Residuos Sólidos con Sistema de Rutas en Tiempo Real (Antes de nuestra intervención, sin dispositivo) y Post Test (Con el dispositivo).
Autor(es):	Timaná García Marcos David.
Procedencia:	Adaptada solo para la presente investigación.
Administración:	Realizado mediante un cuestionario estructurado.
Tiempo de aplicación:	Aproximadamente 15 - 20 minutos
Aplicación del Instrumento:	Rutas de recojo de residuos sólidos y Comités vecinales en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre.
Dimensiones a evaluar:	Áreas cubiertas en términos de recolección, Tiempo de recolección y Retroalimentación post-recolección.
Significación:	Esta encuesta se lleva a cabo para evaluar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos con el Sistema de Rutas en Tiempo Real en los distritos mencionados, tanto antes de nuestra intervención (sin el sistema) como después de la intervención (con el sistema). Se utiliza una escala Likert en la que se evalúan los resultados de los ítems relacionados con los indicadores y dimensiones de la variable dependiente. Cada pregunta está diseñada para analizar diferentes aspectos que contribuyen a la mejora de la gestión de residuos sólidos en el área de estudio y para alcanzar los objetivos de la investigación.

3. Soporte Teórico.

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo.	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas cubiertas en términos de recolección. - Tiempo de recolección - Retroalimentación post-recolección 	Permite el monitoreo en tiempo real de las rutas de recolección de basura a través de una aplicación móvil y un sistema web. Facilita la adaptabilidad de las rutas y la retroalimentación de la comunidad.

4. Presentación de instrucciones del juez.

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Timaná García Marcos David en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente.

1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

1. Datos Generales del Juez 1.

CARTA DE PRESENTACION

Ing. Misael Henry Julca García.

Presente.

Asunto: Validación de instrumentos a través del juicio de expertos.

Es un placer dirigirme a usted en esta ocasión. Confío en que este mensaje le encuentre bien. Mi nombre es Marcos David Timana García, estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, y me comunico con usted para solicitar amablemente su participación como experto en el juicio de mi proyecto de investigación titulado "Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa".

Su experiencia como ingeniero y sus sólidos conocimientos en el campo son de suma importancia para mí, ya que creo que su participación en el juicio de expertos contribuirá significativamente a la calidad y validez de mi trabajo.

Adjunto a esta carta, encontrará el paquete de validación que incluye la carta de presentación, la matriz de consistencia, la definición de variables, información básica sobre el proyecto y sus antecedentes, así como las directrices y criterios para la revisión de su parte. Además, se incluyen los detalles del Instrumento 1 y del Instrumento 2.

Este proyecto se centra en el desarrollo de un sistema innovador que utiliza tecnología de rastreo en tiempo real para mejorar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos. La implementación de esta solución tiene un impacto potencialmente significativo en la gestión de residuos y la sostenibilidad ambiental.

Espero contar con su participación en este importante proceso académico. Su colaboración será esencial para el éxito de mi investigación y mi desarrollo profesional.

Agradezco su tiempo y atención.



Firma
Timana García, Marcos David
D.N.I.: 74832357



Firma
Julca García, Misael Henry
D.N.I.: 44398832

2. Datos Generales del Juez 1.

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento para el proyecto "**Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa**". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Henry Misael Julca García
Grado profesional:	Maestría () Doctor () Ingeniero(X)
Áreas de experiencia profesional:	Sistemas
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo / Otras universidades
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X) – 13 años de experiencia

7. Validación del Juez 1.

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección.
- Primer indicador: Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección	¿Te sientes satisfecho con la limpieza del área donde vives después de la recolección de residuos sólidos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿En qué medida estás de acuerdo con la limpieza de las áreas de tu comunidad después de la recolección de residuos sólidos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Crees que la eficiencia en la recolección de residuos ha mejorado en tu comunidad desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Te sientes satisfecho con el servicio de recolección de residuos en términos de limpieza y cobertura en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Primera dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección.
- Segundo indicador: Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección	¿Puedes identificar áreas en tu comunidad donde la basura no ha sido recolectada después de la fecha programada? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes asegurar que la recolección de basura en tu comunidad cubre todas las áreas de manera efectiva? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si has tenido que informar a las autoridades locales o al proveedor de servicios de recolección sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada en tu comunidad? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si la situación de áreas no cubiertas o basura no recolectada después de la recolección ha mejorado desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Segunda dimensión: Tiempo de recolección.
- Primer indicador: Tiempo de recolección por área.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Tiempo promedio de recolección por área.	¿Puedes estimar cuánto tiempo en promedio se tarda el servicio de recolección en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido una reducción en el tiempo que lleva la recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si el tiempo de recolección en tu área es eficiente y adecuado para cubrir todas las necesidades de recolección de basura? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si el tiempo de recolección por área se ha vuelto más consistente y predecible con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Segunda dimensión: Tiempo de recolección.
- Segundo indicador: Duración total de la ruta de recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Duración total de la ruta de recolección	¿Puedes estimar cuánto tiempo toma en total la ruta de recolección de basura en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido una disminución en la duración total de la ruta de recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si la duración total de la ruta de recolección es adecuada y eficiente para cubrir todas las áreas de recolección de basura en tu comunidad? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si la duración total de la ruta de recolección se ha vuelto más predecible y consistente con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Tercera dimensión: Retroalimentación post-recolección.
- Primer indicador: Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema	¿Puedes identificar si la comunidad ha proporcionado reportes positivos sobre la mejora del servicio de recolección de basura después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido un aumento en el número de elogios y agradecimientos de la comunidad dirigidos al servicio de recolección de basura desde la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si los reportes positivos de la comunidad son una prueba de que el servicio de recolección de basura se ha vuelto más eficiente y satisfactorio después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si la retroalimentación positiva de la comunidad se ha vuelto más constante y frecuente desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Tercera dimensión: Retroalimentación post-recolección.
- Segundo indicador: Índices de basura en la zona antes y después.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Comparación de índices de basura en la zona antes y después de la implementación del sistema	¿Puedes notar si ha habido una mejora en la limpieza y reducción de basura en tu zona desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes identificar si los niveles de basura en tu zona han disminuido significativamente después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si la comparación de los índices de basura en tu zona antes y después de la implementación del sistema demuestra una mejora en la gestión de residuos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si los datos muestran una clara disminución de basura en tu zona como resultado de la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

Firma del Experto
DNI: 44398832



3. Datos Generales del Juez 2.

CARTA DE PRESENTACION

Ing. Cristhian Miguel Santin Facundo.

Presente.

Asunto: Validación de instrumentos a través del juicio de expertos.

Es un placer dirigirme a usted en esta ocasión. Confío en que este mensaje le encuentre bien. Mi nombre es Marcos David Timana García, estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, y me comunico con usted para solicitar amablemente su participación como experto en el juicio de mi proyecto de investigación titulado "Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa".

Su experiencia como ingeniero y sus sólidos conocimientos en el campo son de suma importancia para mí, ya que creo que su participación en el juicio de expertos contribuirá significativamente a la calidad y validez de mi trabajo.

Adjunto a esta carta, encontrará el paquete de validación que incluye la carta de presentación, la matriz de consistencia, la definición de variables, información básica sobre el proyecto y sus antecedentes, así como las directrices y criterios para la revisión de su parte. Además, se incluyen los detalles del Instrumento 1 y del Instrumento 2.

Este proyecto se centra en el desarrollo de un sistema innovador que utiliza tecnología de rastreo en tiempo real para mejorar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos. La implementación de esta solución tiene un impacto potencialmente significativo en la gestión de residuos y la sostenibilidad ambiental.

Espero contar con su participación en este importante proceso académico. Su colaboración será esencial para el éxito de mi investigación y mi desarrollo profesional.

Agradezco su tiempo y atención.



Firma
Timana García, Marcos David
D.N.I.: 74832357



Firma
Santin Facundo, Cristhian Miguel
D.N.I.: 45880846

4. Datos Generales del Juez 2.

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento para el proyecto "**Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa**". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Cristhian Miguel Santin Facundo
Grado profesional:	Maestría () Doctor () Ingeniero(X)
Áreas de experiencia profesional:	Sistemas
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo / Otras universidades
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X) – 13 años de experiencia

8. Validación del Juez 1.

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección.
- Primer indicador: Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección	¿Te sientes satisfecho con la limpieza del área donde vives después de la recolección de residuos sólidos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿En qué medida estás de acuerdo con la limpieza de las áreas de tu comunidad después de la recolección de residuos sólidos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Crees que la eficiencia en la recolección de residuos ha mejorado en tu comunidad desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Te sientes satisfecho con el servicio de recolección de residuos en términos de limpieza y cobertura en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Primera dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección.
- Segundo indicador: Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección	¿Puedes identificar áreas en tu comunidad donde la basura no ha sido recolectada después de la fecha programada? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes asegurar que la recolección de basura en tu comunidad cubre todas las áreas de manera efectiva? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si has tenido que informar a las autoridades locales o al proveedor de servicios de recolección sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada en tu comunidad? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si la situación de áreas no cubiertas o basura no recolectada después de la recolección ha mejorado desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Segunda dimensión: Tiempo de recolección.
- Primer indicador: Tiempo de recolección por área.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Tiempo promedio de recolección por área.	¿Puedes estimar cuánto tiempo en promedio se tarda el servicio de recolección en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido una reducción en el tiempo que lleva la recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si el tiempo de recolección en tu área es eficiente y adecuado para cubrir todas las necesidades de recolección de basura? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si el tiempo de recolección por área se ha vuelto más consistente y predecible con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Segunda dimensión: Tiempo de recolección.
- Segundo indicador: Duración total de la ruta de recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Duración total de la ruta de recolección	¿Puedes estimar cuánto tiempo toma en total la ruta de recolección de basura en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido una disminución en la duración total de la ruta de recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si la duración total de la ruta de recolección es adecuada y eficiente para cubrir todas las áreas de recolección de basura en tu comunidad? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si la duración total de la ruta de recolección se ha vuelto más predecible y consistente con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Tercera dimensión: Retroalimentación post-recolección.
- Primer indicador: Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema	¿Puedes identificar si la comunidad ha proporcionado reportes positivos sobre la mejora del servicio de recolección de basura después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido un aumento en el número de elogios y agradecimientos de la comunidad dirigidos al servicio de recolección de basura desde la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si los reportes positivos de la comunidad son una prueba de que el servicio de recolección de basura se ha vuelto más eficiente y satisfactorio después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si la retroalimentación positiva de la comunidad se ha vuelto más constante y frecuente desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Tercera dimensión: Retroalimentación post-recolección.
- Segundo indicador: Índices de basura en la zona antes y después.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Comparación de índices de basura en la zona antes y después de la implementación del sistema	¿Puedes notar si ha habido una mejora en la limpieza y reducción de basura en tu zona desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes identificar si los niveles de basura en tu zona han disminuido significativamente después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si la comparación de los índices de basura en tu zona antes y después de la implementación del sistema demuestra una mejora en la gestión de residuos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si los datos muestran una clara disminución de basura en tu zona como resultado de la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	


Firma del Experto
DNI: 45880846

5. Datos Generales del Juez 3.

CARTA DE PRESENTACION

Ing. Segundo José Abramonte Crisanto.

Presente.

Asunto: Validación de instrumentos a través del juicio de expertos.

Es un placer dirigirme a usted en esta ocasión. Confío en que este mensaje le encuentre bien. Mi nombre es Marcos David Timana García, estudiante de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, y me comunico con usted para solicitar amablemente su participación como experto en el juicio de mi proyecto de investigación titulado "Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa".

Su experiencia como ingeniero y sus sólidos conocimientos en el campo son de suma importancia para mí, ya que creo que su participación en el juicio de expertos contribuirá significativamente a la calidad y validez de mi trabajo.

Adjunto a esta carta, encontrará el paquete de validación que incluye la carta de presentación, la matriz de consistencia, la definición de variables, información básica sobre el proyecto y sus antecedentes, así como las directrices y criterios para la revisión de su parte. Además, se incluyen los detalles del Instrumento 1 y del Instrumento 2.

Este proyecto se centra en el desarrollo de un sistema innovador que utiliza tecnología de rastreo en tiempo real para mejorar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos. La implementación de esta solución tiene un impacto potencialmente significativo en la gestión de residuos y la sostenibilidad ambiental.

Espero contar con su participación en este importante proceso académico. Su colaboración será esencial para el éxito de mi investigación y mi desarrollo profesional.

Agradezco su tiempo y atención.



Firma

Timana García, Marcos David
D.N.I.: 74832357



Firma

Abramonte Crisanto, Segundo José
D.N.I.: 02640520

6. Datos Generales del Juez 3.

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento para el proyecto "**Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa**". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Segundo José Abramonte Crisanto
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor () Ingeniero()
Áreas de experiencia profesional:	Sistemas
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo / Otras universidades
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años () – 13 años de experiencia(X)

9. Validación del Juez 1.

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección.
- Primer indicador: Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Porcentaje de áreas reportadas como "limpias" por la comunidad después de la recolección	¿Te sientes satisfecho con la limpieza del área donde vives después de la recolección de residuos sólidos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿En qué medida estás de acuerdo con la limpieza de las áreas de tu comunidad después de la recolección de residuos sólidos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Crees que la eficiencia en la recolección de residuos ha mejorado en tu comunidad desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Te sientes satisfecho con el servicio de recolección de residuos en términos de limpieza y cobertura en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Primera dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección.
- Segundo indicador: Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Número de reportes de áreas no cubiertas o con basura no recolectada después de la recolección	¿Puedes identificar áreas en tu comunidad donde la basura no ha sido recolectada después de la fecha programada? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes asegurar que la recolección de basura en tu comunidad cubre todas las áreas de manera efectiva? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si has tenido que informar a las autoridades locales o al proveedor de servicios de recolección sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada en tu comunidad? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si la situación de áreas no cubiertas o basura no recolectada después de la recolección ha mejorado desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Segunda dimensión: Tiempo de recolección.
- Primer indicador: Tiempo de recolección por área.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Tiempo promedio de recolección por área.	¿Puedes estimar cuánto tiempo en promedio se tarda el servicio de recolección en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido una reducción en el tiempo que lleva la recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si el tiempo de recolección en tu área es eficiente y adecuado para cubrir todas las necesidades de recolección de basura? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si el tiempo de recolección por área se ha vuelto más consistente y predecible con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Segunda dimensión: Tiempo de recolección.
- Segundo indicador: Duración total de la ruta de recolección.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Duración total de la ruta de recolección	¿Puedes estimar cuánto tiempo toma en total la ruta de recolección de basura en tu área? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido una disminución en la duración total de la ruta de recolección de basura en tu área desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si la duración total de la ruta de recolección es adecuada y eficiente para cubrir todas las áreas de recolección de basura en tu comunidad? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si la duración total de la ruta de recolección se ha vuelto más predecible y consistente con la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Tercera dimensión: Retroalimentación post-recolección.
- Primer indicador: Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Número de reportes positivos de la comunidad después de la implementación del sistema	¿Puedes identificar si la comunidad ha proporcionado reportes positivos sobre la mejora del servicio de recolección de basura después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes notar si ha habido un aumento en el número de elogios y agradecimientos de la comunidad dirigidos al servicio de recolección de basura desde la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si los reportes positivos de la comunidad son una prueba de que el servicio de recolección de basura se ha vuelto más eficiente y satisfactorio después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si la retroalimentación positiva de la comunidad se ha vuelto más constante y frecuente desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	

- Tercera dimensión: Retroalimentación post-recolección.
- Segundo indicador: Índices de basura en la zona antes y después.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Comparación de índices de basura en la zona antes y después de la implementación del sistema	¿Puedes notar si ha habido una mejora en la limpieza y reducción de basura en tu zona desde la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes identificar si los niveles de basura en tu zona han disminuido significativamente después de la implementación del sistema? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes decir si la comparación de los índices de basura en tu zona antes y después de la implementación del sistema demuestra una mejora en la gestión de residuos? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	
	¿Puedes confirmar si los datos muestran una clara disminución de basura en tu zona como resultado de la implementación del sistema de gestión de rutas en tiempo real? a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo	4	4	4	


 MUNICIPALIDAD DE VEINTISILLA
 ING. SEGUNDO JOSÉ ALVARADO
 GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL
Firma del Experto
DNI: 02640520

Validación instrumento 2:

1. Propósito de la Evaluación.

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

2. Datos de la Escala.

Nombre de la Prueba:	Ficha de registro del punto de vista del observador, evaluado mediante un Pretest (sin dispositivo) y Post Test (Con el dispositivo) del Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.
Autor(es):	Timaná García, Marcos David
Procedencia:	Adaptada solo para la presente investigación.
Administración:	Realizado mediante una ficha de registro estructurada.
Tiempo de aplicación:	Aproximadamente 10-15 minutos
Aplicación del Instrumento:	Rutas de recojo de residuos sólidos y Comités vecinales en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre.
Dimensiones a evaluar:	Áreas cubiertas en términos de recolección, Tiempo de recolección y Retroalimentación post-recolección.
Significación:	Esta encuesta se lleva a cabo para evaluar la eficiencia en la recolección de residuos sólidos con el Sistema de Rutas en Tiempo Real en los distritos mencionados, tanto antes de nuestra intervención (sin el sistema) como después de la intervención (con el sistema). Se utiliza una escala Likert en la que se evalúan los resultados de los ítems relacionados con los indicadores y dimensiones de la variable dependiente. Cada pregunta está diseñada para analizar diferentes aspectos que contribuyen a la mejora de la gestión de residuos sólidos en el área de estudio y para alcanzar los objetivos de la investigación.

3. Soporte Teórico.

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo.	<ul style="list-style-type: none">- Áreas cubiertas en términos de recolección.- Tiempo de recolección- Retroalimentación post-recolección	Permite el monitoreo en tiempo real de las rutas de recolección de basura a través de una aplicación móvil y un sistema web. Facilita la adaptabilidad de las rutas y la retroalimentación de la comunidad.

5. Presentación de instrucciones del juez.

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Timaná García Marcos David en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente.

1	No cumple con el criterio
2	Bajo Nivel
3	Moderado nivel
4	Alto nivel

7. Datos Generales del Juez 1.

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento para el proyecto "**Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa**". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Henry Misael Julca García
Grado profesional:	Maestría () Doctor () Ingeniero(X)
Áreas de experiencia profesional:	Sistemas
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo / Otras universidades
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X) – 13 años de experiencia

1. Validación del Juez 1.

Dimensiones del instrumento: Áreas cubiertas en términos de recolección, Tiempo de recolección y Retroalimentación post-recolección.

FICHA DE REGISTRO OBSERVACIÓN					
Título:	Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.				
Datos de Identificación.					
Fecha:					
Lugar:					
Observador:					
Individuo a Observar:					
Checklist.			Criterios		
Check	Situación	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección					
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad reporta que el área donde vive está "limpia" después de la recolección de residuos sólidos?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Considera que la mayoría de las áreas de la comunidad quedan limpias después de la recolección de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad se siente satisfecha con la limpieza de las áreas después de la recolección?	4	4	4	
Dimensión: Tiempo de recolección.					
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad ha reportado áreas que quedaron sin recolectar después del paso del camión de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Ha habido situaciones en las que la basura no fue recolectada en su totalidad en su área?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Las quejas sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada son frecuentes en la comunidad?	4	4	4	
Dimensión: Retroalimentación post-recolección.					
<input type="checkbox"/>	¿La recolección de residuos sólidos se realiza de manera eficiente en su área?	4	4	4	

<input type="checkbox"/>	¿La comunidad en general está satisfecha con la eficiencia de la recolección de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Pudo interactuar con amigos o familiares por sí mismo con facilidad??	4	4	4	
Observaciones:					



Firma del Experto
DNI: 45880846

8. Datos Generales del Juez 2.

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento para el proyecto "**Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa**". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

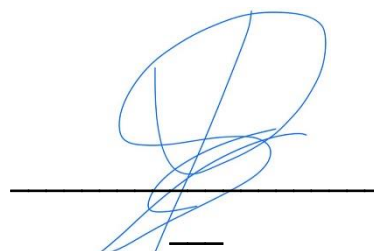
Nombre del juez:	Cristhian Miguel Santin Facundo
Grado profesional:	Maestría () Doctor () Ingeniero(X)
Áreas de experiencia profesional:	Sistemas
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo / Otras universidades
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X) – 13 años de experiencia

2. Validación del Juez 2.

Dimensiones del instrumento: Áreas cubiertas en términos de recolección, Tiempo de recolección y Retroalimentación post-recolección.

FICHA DE REGISTRO OBSERVACIÓN					
Título:	Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.				
Datos de Identificación.					
Fecha:					
Lugar:					
Observador:					
Individuo a Observar:					
Checklist.			Criterios		
Check	Situación	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección					
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad reporta que el área donde vive está "limpia" después de la recolección de residuos sólidos?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Considera que la mayoría de las áreas de la comunidad quedan limpias después de la recolección de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad se siente satisfecha con la limpieza de las áreas después de la recolección?	4	4	4	
Dimensión: Tiempo de recolección.					
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad ha reportado áreas que quedaron sin recolectar después del paso del camión de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Ha habido situaciones en las que la basura no fue recolectada en su totalidad en su área?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Las quejas sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada son frecuentes en la comunidad?	4	4	4	
Dimensión: Retroalimentación post-recolección.					

<input type="checkbox"/>	¿La recolección de residuos sólidos se realiza de manera eficiente en su área?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad en general está satisfecha con la eficiencia de la recolección de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Pudo interactuar con amigos o familiares por sí mismo con facilidad??	4	4	4	
Observaciones:					



Firma del Experto

DNI: 4588084

9. Datos Generales del Juez 3.

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento para el proyecto "**Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa**". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Segundo José Abramonte Crisanto
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor () Ingeniero()
Áreas de experiencia profesional:	Sistemas
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo / Otras universidades
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años () – 13 años de experiencia (X)

3. Validación del Juez 3.

Dimensiones del instrumento: Áreas cubiertas en términos de recolección, Tiempo de recolección y Retroalimentación post-recolección.

FICHA DE REGISTRO OBSERVACIÓN					
Título:	Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.				
Datos de Identificación.					
Fecha:					
Lugar:					
Observador:					
Individuo a Observar:					
Checklist.			Criterios		
Check	Situación	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dimensión: Áreas cubiertas en términos de recolección					
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad reporta que el área donde vive está "limpia" después de la recolección de residuos sólidos?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Considera que la mayoría de las áreas de la comunidad quedan limpias después de la recolección de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad se siente satisfecha con la limpieza de las áreas después de la recolección?	4	4	4	
Dimensión: Tiempo de recolección.					
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad ha reportado áreas que quedaron sin recolectar después del paso del camión de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Ha habido situaciones en las que la basura no fue recolectada en su totalidad en su área?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Las quejas sobre áreas no cubiertas o basura no recolectada son frecuentes en la comunidad?	4	4	4	
Dimensión: Retroalimentación post-recolección.					

<input type="checkbox"/>	¿La recolección de residuos sólidos se realiza de manera eficiente en su área?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿La comunidad en general está satisfecha con la eficiencia de la recolección de basura?	4	4	4	
<input type="checkbox"/>	¿Pudo interactuar con amigos o familiares por sí mismo con facilidad??	4	4	4	
Observaciones:					



Firma del Experto

DNI: 02640520

Anexo 4:



AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la presente, yo, Segundo José Abramonte Crisanto, identificado con DNI N° 02640520, en mi calidad de Gerente de gestión ambiental y residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Veintiséis de octubre, autorizo al Sr. Marcos David Timana García, identificado con DNI N° 74832357, estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, a realizar la investigación titulada: "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas" en el distrito de Veintiséis de octubre.

La presente autorización permite al Sr. Marcos David Timana García acceder a la información necesaria y realizar las actividades pertinentes para el desarrollo de su investigación, siempre y cuando se respeten las normativas y protocolos establecidos por la Municipalidad Distrital de Veintiséis de octubre y se garantice la confidencialidad y el uso adecuado de la información proporcionada.

Asimismo, me comprometo a brindar el apoyo necesario y facilitar el acceso a la información y recursos que sean requeridos para la realización exitosa de la investigación mencionada.

Dado en la ciudad de Piura, a los 30 días del mes de octubre del año 2023.

MUNICIPALIDAD
VEINTISEIS DE OCTUBRE
ING. SEGUNDO JOSÉ ABRAMONTE CRISANTO
GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RESIDUOS SÓLIDOS

Segundo José Abramonte Crisanto
Gerente de gestión ambiental y residuos sólidos
DNI: 02640520

Anexo 4:



AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la presente, yo, Jimmy Joaquín Cerro Sánchez, identificado con DNI N° 03693643, en mi calidad de Gerente de Medio Ambiente, Población y Salud de la Municipalidad de Piura, autorizo al Sr. Marcos David Timana García, identificado con DNI N° 74832357, estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, a realizar la investigación titulada: "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas" en el distrito de Piura.

La presente autorización permite al Sr. Marcos David Timana García acceder a la información necesaria y realizar las actividades pertinentes para el desarrollo de su investigación, siempre y cuando se respeten las normativas y protocolos establecidos por la Municipalidad de Piura y se garantice la confidencialidad y el uso adecuado de la información proporcionada.

Asimismo, me comprometo a brindar el apoyo necesario y facilitar el acceso a la información y recursos que sean requeridos para la realización exitosa de la investigación mencionada.

Dado en la ciudad de Piura, a los 29 días del mes de octubre del año 2023.


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
Gerencia de Medio Ambiente, Población y Salud
Ing. Jimmy Joaquín Cerro Sánchez
GERENTE

Jimmy Joaquín Cerro Sánchez
Gerente de Medio Ambiente, Población y Salud
DNI: 03693643

Anexo 4:



AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la presente, yo, Oscar Neptalí Cortez Calle, identificado con DNI N° 02653596, en mi calidad de Gerente de Servicios Públicos de la Municipalidad Distrital de Castilla, autorizo al Sr. Marcos David Timana García, identificado con DNI N° 74832357, estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, a realizar la investigación titulada: "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas" en el distrito de Castilla.

La presente autorización permite al Sr. Marcos David Timana García acceder a la información necesaria y realizar las actividades pertinentes para el desarrollo de su investigación, siempre y cuando se respeten las normativas y protocolos establecidos por la Municipalidad Distrital de Castilla y se garantice la confidencialidad y el uso adecuado de la información proporcionada.

Asimismo, me comprometo a brindar el apoyo necesario y facilitar el acceso a la información y recursos que sean requeridos para la realización exitosa de la investigación mencionada.

Dado en la ciudad de Piura, a los 02 días del mes de noviembre del año 2023.



CPC. Oscar Neptalí Cortez Calle
Gerente de servicios públicos

DNI: 02653596

Anexo 4. Modelo de consentimiento informado.

Consentimiento Informado

Título de la Investigación: Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa.

Investigador: Timaná García, Marcos David

Propósito de estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Sistema de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos Sólidos con Tecnología de Rastreo y Eficiencia Operativa”, en esta investigación, la comunidad desempeña un papel crucial. Su participación es fundamental para recopilar información sobre las rutas de recolección, la eficiencia y la retroalimentación sobre el sistema. Esto podría incluir la toma de fotografías y la presentación de informes sobre la condición de las áreas de recolección. Su contribución será esencial para lograr los objetivos de esta investigación.

Procedimiento

El procedimiento de investigación implica la selección de comités vecinales en los distritos de Castilla, Piura y 26 de octubre, seguido de la administración de un cuestionario y observaciones directas para evaluar el sistema de recolección de residuos y la aplicación móvil. Entrevistas con miembros de los comités complementarán la información. Se analizarán los datos en busca de mejoras en las rutas de recolección y se mantendrá una estrecha coordinación con las municipalidades para implementar el sistema propuesto. La encuesta y observación durarán aproximadamente 10-15 minutos y garantizarán la confidencialidad de los participantes.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente

Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

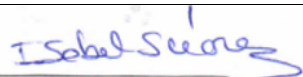

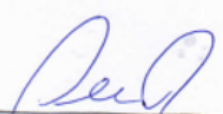



Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los Investigador Timaná García Marcos David email: mtimanag@ucvvirtual.edu.pe, Docente asesor Mgtr. Távara Ramos, Anthony Paul email: atavarar@ucvvirtual.edu.pe.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizamos participar en la investigación antes mencionada.

N°	Fecha y Hora	Nombre y Apellidos	Firma o Huella
1	29/10/2023	Isabel Suarez López	
2	29/10/2023	María Calderón Siancas	
3	29/10/2023	Robert Correa Pozo	
4	29/10/2023	Feliciano López Nizama	
5	29/10/23	Hugo García Inga	
6	29/10/2023	Fernando Campodónico Gómez	

Anexo 4:

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN

Piura, 29 de octubre de 2023.

Estimada Sra. Feliciano López Nizama,

Presidenta de la cuarta etapa de los algarrobos, Distrito de Piura

Me dirijo a usted en mi calidad de estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, desarrollando mi proyecto de tesis titulado "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas".

El propósito de esta investigación es mejorar y optimizar las rutas de recolección de residuos en el distrito de Piura mediante la colaboración activa de la comunidad vecinal, en particular de la cuarta etapa de los algarrobos, que usted dignamente representa.

Dentro de este marco, se recopilará información valiosa proporcionada por los miembros de la comunidad. Es por ello que solicito su consentimiento para el tratamiento de dicha información, asegurando que será utilizada exclusivamente con fines académicos y de mejora en la gestión de residuos. Quiero garantizarle que toda la información será tratada con la máxima confidencialidad, no se compartirá con terceros y se respetarán todos los derechos de los participantes.

Si está de acuerdo con el tratamiento de la información como se ha descrito, le agradecería que firmara al pie de esta carta en señal de consentimiento.

Agradezco de antemano su tiempo y consideración en este asunto, y espero contar con su valioso apoyo para llevar a cabo esta investigación que busca mejorar la calidad de vida de nuestra comunidad en el distrito de Piura.


Feliciano López Nizama
DNI: 80226111

Anexo 4:

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN

Piura, 29 de octubre de 2023.

Estimada Sra. María Jesús Calderón Siancas,

Presidenta del Upis Villa Mercedes, Distrito de Veintiséis de octubre

Me dirijo a usted en mi calidad de estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, desarrollando mi proyecto de tesis titulado "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas".

El propósito de esta investigación es mejorar y optimizar las rutas de recolección de residuos en el distrito de Veintiséis de octubre mediante la colaboración activa de la comunidad vecinal, en particular del Upis Villa Mercedes, que usted dignamente representa.

Dentro de este marco, se recopilará información valiosa proporcionada por los miembros de la comunidad. Es por ello que solicito su consentimiento para el tratamiento de dicha información, asegurando que será utilizada exclusivamente con fines académicos y de mejora en la gestión de residuos. Quiero garantizarle que toda la información será tratada con la máxima confidencialidad, no se compartirá con terceros y se respetarán todos los derechos de los participantes.

Si está de acuerdo con el tratamiento de la información como se ha descrito, le agradecería que firmara al pie de esta carta en señal de consentimiento.

Agradezco de antemano su tiempo y consideración en este asunto, y espero contar con su valioso apoyo para llevar a cabo esta investigación que busca mejorar la calidad de vida de nuestra comunidad en el distrito de Veintiséis de octubre.



María Jesús Calderón Siancas
DNI: 02818198

Anexo 4:

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN

Piura, 29 de octubre de 2023.

Estimado Sr. Robert Correa Pozo,

Presidente de la JUVECO de la Independencia Distrito de Castilla

Me dirijo a usted en mi calidad de estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, desarrollando mi proyecto de tesis titulado "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas".

El propósito de esta investigación es mejorar y optimizar las rutas de recolección de residuos en el distrito de Castilla mediante la colaboración activa de la comunidad vecinal, en particular de la JUVECO de la Independencia, que usted dignamente representa.

Dentro de este marco, se recopilará información valiosa proporcionada por los miembros de la comunidad. Es por ello que solicito su consentimiento para el tratamiento de dicha información, asegurando que será utilizada exclusivamente con fines académicos y de mejora en la gestión de residuos. Quiero garantizarle que toda la información será tratada con la máxima confidencialidad, no se compartirá con terceros y se respetarán todos los derechos de los participantes.

Si está de acuerdo con el tratamiento de la información como se ha descrito, le agradecería que firmara al pie de esta carta en señal de consentimiento.

Agradezco de antemano su tiempo y consideración en este asunto, y espero contar con su valioso apoyo para llevar a cabo esta investigación que busca mejorar la calidad de vida de nuestra comunidad en el distrito de Castilla.


Robert Correa Pozo
DNI: 40389411

Anexo 4:

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN

Piura, 29 de octubre de 2023.

Estimado Sr. Fernando Campodónico Gómez,
Sub Gerente de la residencial Piura, Distrito de Piura

Me dirijo a usted en mi calidad de estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, desarrollando mi proyecto de tesis titulado "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas".

El propósito de esta investigación es mejorar y optimizar las rutas de recolección de residuos en el distrito de Piura mediante la colaboración activa de la comunidad vecinal, en particular de la cuarta etapa de los algarrobos, que usted dignamente representa.

Dentro de este marco, se recopilará información valiosa proporcionada por los miembros de la comunidad. Es por ello que solicito su consentimiento para el tratamiento de dicha información, asegurando que será utilizada exclusivamente con fines académicos y de mejora en la gestión de residuos. Quiero garantizarle que toda la información será tratada con la máxima confidencialidad, no se compartirá con terceros y se respetarán todos los derechos de los participantes.

Si está de acuerdo con el tratamiento de la información como se ha descrito, le agradecería que firmara al pie de esta carta en señal de consentimiento.

Agradezco de antemano su tiempo y consideración en este asunto, y espero contar con su valioso apoyo para llevar a cabo esta investigación que busca mejorar la calidad de vida de nuestra comunidad en el distrito de Piura.



Fernando Campodónico Gómez
DNI:

Anexo 4:

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN

Piura, 29 de octubre de 2023.

Estimada Sra. Hugo García Inga,

Presidente de la JUVECO de nuevo Castilla, Distrito de Castilla

Me dirijo a usted en mi calidad de estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, desarrollando mi proyecto de tesis titulado "Sistema de Gestión de Rutas en Tiempo Real para la Recolección de Residuos sólidos a través de Tecnología de Rastreo y Análisis de Rutas".

El propósito de esta investigación es mejorar y optimizar las rutas de recolección de residuos en el distrito de Castilla mediante la colaboración activa de la comunidad vecinal, en particular de la JUVECO de nuevo Castilla, que usted dignamente representa.

Dentro de este marco, se recopilará información valiosa proporcionada por los miembros de la comunidad. Es por ello que solicito su consentimiento para el tratamiento de dicha información, asegurando que será utilizada exclusivamente con fines académicos y de mejora en la gestión de residuos. Quiero garantizarle que toda la información será tratada con la máxima confidencialidad, no se compartirá con terceros y se respetarán todos los derechos de los participantes.

Si está de acuerdo con el tratamiento de la información como se ha descrito, le agradecería que firmara al pie de esta carta en señal de consentimiento.

Agradezco de antemano su tiempo y consideración en este asunto, y espero contar con su valioso apoyo para llevar a cabo esta investigación que busca mejorar la calidad de vida de nuestra comunidad en el distrito de Castilla.



Hugo García Inga
DNI: 02868797

Anexo 6: