



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación Web – Móvil aplicando la Metodología SCRUM para
Mejorar la Recolección de Material Reciclable en la Asociación de
Reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado de Trujillo

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:

Añazco Llaja, Richar Didier (ORCID: 0000-0001-7497-6688)

Sanchez Campos, Adrian Esteban (ORCID: 0000-0002-4091-4320)

ASESOR:

Dr. Gamboa Cruzado, Javier Arturo (ORCID: 0000-0002-0461-9157)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijos, son los mejores padres.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por darnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestros pocos años, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de Contenidos	iii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos	20
3.6. Procedimientos	21
3.7. Método de análisis de datos.....	21
3.8. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	60
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS	67
ANEXOS	

Índice De Tablas

Tabla 1. <i>Variable independiente</i>	17
Tabla 2. <i>Variable dependiente</i>	17
Tabla 3. <i>Variable dependiente: Recolección de material reciclable</i>	19
Tabla 4. <i>Población, muestra y muestreo</i>	20
Tabla 5. <i>Población, muestra y muestreo</i>	20
Tabla 6. <i>Técnicas de recolección de datos</i>	20
Tabla 7. <i>Software</i>	22
Tabla 8. <i>Estadísticas Descriptiva para cada Indicador</i>	22
Tabla 9. <i>Roles de Scrum</i>	26
Tabla 10. <i>Comprometidos con él proyecto</i>	26
Tabla 11. <i>Mantenimiento de recicladores</i>	27
Tabla 12. <i>Mantenimiento de Contribuyentes</i>	27
Tabla 13. <i>Designar reciclador para recoger Contribución</i>	27
Tabla 14. <i>Consultar el estado de las contribuciones</i>	28
Tabla 15. <i>Registrar una nueva Contribución</i>	28
Tabla 16. <i>Registrar la dirección del ciudadano contribuyente</i>	28
Tabla 17. <i>Visualizar contribuciones asignadas</i>	29
Tabla 18. <i>Marcar en el mapa la ubicación del ciudadano contribuyente</i>	29
Tabla 19. <i>Requerimientos funcionales</i>	30
Tabla 20. <i>Requerimientos no funcionales</i>	31
Tabla 21. <i>Plan del Sprint</i>	32
Tabla 22. <i>Construcción del Sprint</i>	32
Tabla 23. <i>Sprint 0 – Diseño de la Base de Datos</i>	33
Tabla 24. <i>Sprint 1 – Módulo de Mantenimiento</i>	35
Tabla 25. <i>Sprint 2 – Módulo de Contribuyentes</i>	37
Tabla 26. <i>Sprint 4 – Módulo Admin</i>	40
Tabla 27. <i>Resultados Post-Prueba del Gc y Post-Prueba del Ge para I1, I2, I3 y I4</i>	42
Tabla 28. <i>Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I1</i>	48
Tabla 29. <i>Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I2</i>	49

Tabla 30. Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I3	50
Tabla 31. Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I4	51
Tabla 32. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I1	52
Tabla 33. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I2	54
Tabla 34. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I3	56

Índice De Figuras

<i>Figura 1:</i> Proceso actual de recolección de material reciclable.....	2
Figura 2. Cronograma del Sprint 0	34
Figura 3. Tablas Base de Datos	34
Figura 4. Conexión a la Base de Datos.....	34
Figura 5. Cronograma del Sprint 1	35
Figura 6. Listar recicladores	35
Figura 7. Agregar recicladores	36
Figura 8. Listar contribuyentes	36
Figura 9. Agregar contribuyentes	36
Figura 10. Cronograma del Sprint 2	37
<i>Figura 11.</i> Interfaz Contribuyente <i>Figura 12.</i> Interfaz Contribuciones	37
<i>Figura 13.</i> Crear contribución.....	38
<i>Figura 14.</i> Cronograma del Sprint 3	38
<i>Figura 15.</i> Interfaz reciclador <i>Figura 16.</i> Interfaz Recolección	39
<i>Figura 17.</i> Detalle de entrega.....	39
<i>Figura 18.</i> Mapa reciclador. <i>Figura 19.</i> Mapa de ubicación Google.....	40
<i>Figura 20.</i> Cronograma del Sprint 4	40
<i>Figura 21.</i> Interfaz Administrador <i>Figura 22.</i> Interfaz Ordenes Recolección.....	41
<i>Figura 23.</i> Asignar Reciclador App <i>Figura 24.</i> Asignar Reciclador Web	41
<i>Figura 25.</i> Prueba de normalidad para el indicador: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado	44
<i>Figura 26.</i> Prueba de normalidad para el indicador: Tiempo promedio de recolección de material reciclable.	45
<i>Figura 27.</i> Prueba de normalidad para el indicador: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.....	46
<i>Figura 28.</i> Prueba de normalidad para el indicador: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.	47
<i>Figura 29.</i> Prueba t para los datos del indicador 1	53
<i>Figura 30.</i> Prueba t para los datos del indicador 2.....	55
<i>Figura 31.</i> Prueba t para los datos del indicador 3.....	57
<i>Figura 32.</i> Prueba t para los datos del indicador 4.....	59
<i>Figura 33.</i> Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 1	60

<i>Figura 34.</i> Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 2	61
<i>Figura 35.</i> Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 3	62
<i>Figura 36.</i> Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 4	64

Índice de anexos

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos.....	74
Anexo 2: Matriz de Consistencia.....	78

Resumen

En la actualidad, la población desconoce de la existencia de empresas o asociaciones de reciclaje que trabajan de manera formal y no generan desorden, del mismo modo los recicladores de la asociación de reciclaje “Unidos por un ambiente limpio y ordenado” de Trujillo hacen uso de métodos tradicionales para poder recolectar los diferentes residuos ya que deben ir tocando de puerta en puerta y preguntar a las personas que fueron empadronadas si es que cuentan o no con reciclaje para donar. Ello genera muchas veces incomodidad en los ciudadanos, debido a que no todos cuentan con materiales reciclables acumulados, así mismo existe dificultades al momento de ubicar la vivienda de los ciudadanos empadronados a la asociación. El objetivo de esta investigación es mejorar el proceso de recolección de material reciclable mediante un aplicativo web-móvil utilizando la metodología SCRUM. Se realizó la recolección de datos por medio de fichas de registro y se hizo uso de la observación directa. La finalidad de implementar una aplicación web-móvil es tener una herramienta que permita interactuar de reciclador a ciudadano de modo que el reciclador haciendo uso de la app sepa de manera exacta donde vive el ciudadano afiliado y la cantidad de reciclaje que esta cuenta acumulada. Se obtuvo resultados favorables como la disminución del tiempo de recojo de material reciclable y aumento la cantidad de contribuciones por parte de los afiliados.

Palabras clave: Aplicación móvil, reciclaje, web, scrum.

Abstract

Currently, the population is unaware of the existence of recycling companies or associations that work in a formal manner and do not generate disorder. Similarly, the recyclers of the recycling association "Unidos por un ambiente limpio y ordenado de Trujillo" use traditional methods to collect different types of waste, as they must knock door to door and ask people who were registered if they have recyclables to donate. This often causes discomfort for citizens, since not all of them have accumulated recyclable materials. The objective of this research is to improve the collection process of recyclable material through a web-mobile application using the SCRUM methodology. Data collection was carried out by means of record cards and direct observation. The purpose of implementing a web-mobile application is to have a tool that allows interaction from recycler to citizen so that the recycler using the app knows exactly where the affiliated citizen lives. Favorable results were obtained, such as a decrease in the collection time of recyclable material and an increase in the amount of contributions by the affiliates.

Keywords: Mobile application, recycling, web, scrum.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En la actualidad la población del planeta ha superado los 7 mil millones de habitantes, provocando una aceleración y explotación de los recursos naturales incrementando de esta manera la acumulación de residuos que en su gran mayoría provocan daños irreversibles al planeta. (Banco Mundial 2020).

Por otro lado, Sáenz y Urdaneta (2014) mencionaron que en América Latina las ciudades en su gran mayoría no recolectan la totalidad de los desechos sólidos que se generan, y además sólo una parte de los desechos generados recibe una disposición final adecuada, lo cual provoca contaminación del medio ambiente y riesgos para la salud de las personas. En este caso el reciclaje representa una opción más deseable que la disposición masiva de desechos en basureros o rellenos sanitarios; sin embargo, en la región existen pocos programas oficiales de reciclaje.

Asimismo, según el Ministerio del Ambiente:

[...]En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables. En el año 2016, en nuestro país, se generaron 7'005,576 toneladas de residuos sólidos municipales urbanos, de ese volumen el 18.7% son residuos inorgánicos reciclables con potencial de generar empleo a través de negocios innovadores (papel, cartón, vidrio, plástico PET, plástico duro, tetra-pak, metales, residuos eléctricos y electrónicos-RAEE). además, refiere que la mitad de los residuos domiciliarios está compuesta de material orgánico como; restos de comida, cascaras de frutas, verduras, etc. los cuales pueden ser usados como abonos orgánicos y para producir energía (2018).

La ciudad de Trujillo no es ajena a este problema ya que cada día se generan 330 toneladas de basura diarias (Diario el Correo,2018). Ante esta acumulación de residuos, el reciclaje se ha convertido en una de las actividades que mueven

mucho dinero, sin embargo; en la ciudad de Trujillo el reciclaje por lo general, es de manera informal.

La población desconoce sobre la existencia de empresas y asociaciones de reciclaje que trabajan de manera formal los cuales no generan desorden como suelen hacerlo los recicladores informales. Además, los métodos tradicionales de recolección de materiales reciclables por lo general provocan que se desperdicie tiempo al momento de ir a recolectarlos por las diferentes urbanizaciones y sectores asignados ya que cada una de estas personas que se dedican a la actividad del reciclaje tienen que ir de puerta en puerta preguntando a las personas empadronadas si cuentan o no con reciclaje para donar, lo cual en muchas ocasiones suele generar malestar e incomodidad en los ciudadanos ya que no todos cuentan con materiales reciclables acumulados, Por ende, debido a estos contactos innecesarios se puede correr el riesgo de que los contagios de COVID-19 se incrementen.

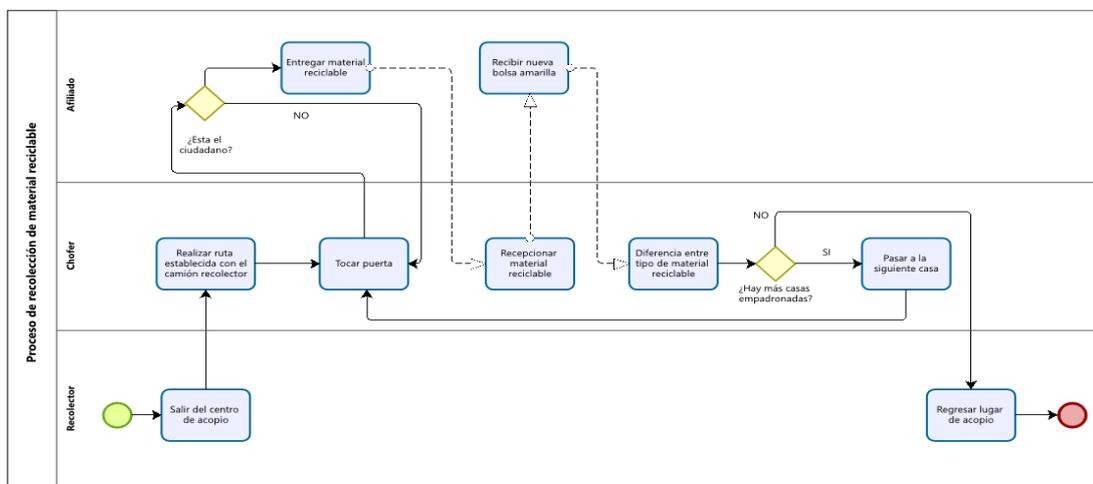


Figura 1: Proceso actual de recolección de material reciclable

1.2. Indicadores

- Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado. (Ramírez, 2019)
- Tiempo promedio de recolección de material reciclable. (Ramírez, 2019)
- Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado (Ruiz, Scalante y Sánchez 2018)

d) Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables (Sánchez y Quevedo, 2018)

1.3. Problemas

1.3.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación web-móvil, basada en la metodología SCRUM, mejorara la recolección de materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementara la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?
- b) ¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuirá el tiempo promedio de recolección de material reciclable en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?
- c) ¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumentara la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?
- d) ¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuirá el Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?

1.4. Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica de manera práctica ya que por medio de la implementación de un aplicativo móvil se pretende mejorar los procesos de recolección de reciclaje, los cuales en su mayoría son clásicos y no hacen uso de las nuevas tecnologías. Asimismo, se justifica de manera metodológica ya que para recolectar información se emplearán fichas de registro, entrevistas, etc., con ello se busca determinar el porcentaje de

materiales reciclables obtenidos ya sean orgánicos o inorgánicos y el tiempo que tomo recolectarlos, del mismo modo una vez determinada la efectividad del aplicativo móvil se pretende que sea utilizada en otras ciudades del país.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Mejorar la recolección de materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado, haciendo uso de una aplicación web-móvil, desarrollado con la metodología SCRUM.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Aumentar la cantidad promedio de reciclaje inorgánico, recolectado por cada reciclador.
- b) Disminuir el tiempo promedio de recolección de material reciclable.
- c) Aumentar la cantidad promedio de reciclaje que cada ciudadano afiliado entrega a la asociación.
- d) Disminuir el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables, por parte de los afiliados.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM; mejora el proceso de recolección de materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado.

1.6.2. Hipótesis específicas

- a) El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementa la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado.
- b) El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de recolección de material reciclable.

- c) El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementa la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.
- d) El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.

II. MARCO TEÓRICO

Dado al conjunto de estudios previos a nivel nacional, regional o internacional que se han realizado, revela que el almacenamiento de residuos sólidos es un problema que afecta a los principales países del mundo, así mismo en cada uno de estos estudios previos consideran al reciclaje como la alternativa más eficaz para combatir la acumulación de residuos sólidos. Por ende, es importante analizar cada una de las técnicas de recolección de residuos aptos para el reciclaje que han sido utilizadas en estos estudios de tal manera que dicha información sea utilizada en el trabajo de investigación que se está realizando.

Antecedentes Nacionales

Gonzaga (2020) cuya investigación fue realizar una propuesta de aplicativo móvil para el reciclaje de plástico, basado en la metodología ágil de Software – Scrum en el Distrito de San Borja. La investigación fue de tipo descriptiva transversal, el método de recolección de datos fue la de la observación de documentos. Como población se tomó a 256 personas que residen en la ciudad de San Borja - Lima. Según los resultados obtenidos concluyeron que es factible y viable la propuesta para el desarrollo de un aplicativo móvil para el reciclaje de plástico en San Borja.

Valderrama (2018) cuya investigación fue la implementación de un aplicativo móvil sobre compraventa para automatizar el reciclaje en la urbanización la Capullana de Surco. Su objetivo fue demostrar las mejoras obtenidas por la implementación de las nuevas tecnologías para automatizar y mejorar el proceso de reciclaje de forma dinámica y eficaz. Su población fueron los ciudadanos de la urbanización Capullana de Surco. Se concluyó que la aplicación móvil pone en evidencia un beneficio recíproco entre las empresas Recicladoras y la Municipalidad.

Green Zone es una app que realizó Fonseca (2020) para enseñar y motivar a ciudadanos a crear responsabilidad social a través de puntos o bonos. Su objetivo principal es que se maneje correctamente los residuos sólidos para que incrementen las buenas prácticas de la no contaminación ambiental. Realizado con la metodología scrum. Concluyeron que el prototipo realizado contiene todas las funcionalidades básicas obtenidas en el levantamiento de requerimientos con el objetivo plasmado.

Antecedentes Internacionales

Álava (2018) nos comenta en su investigación en donde su objetivo es desarrollar un aplicativo móvil para promover el reciclaje, además encontrar los puntos de reciclaje más cercano y te da información de que puedes reciclar. La investigación tiene como muestra a 30 personas. Se recolecto la información a través de encuestas, cuestionarios y entrevistas en donde se pudo apreciar que las personas si les interesa la aplicación de reciclaje. Se recomienda la revisión periódica de la base de datos de la App recicla, con fines de mantenimientos programados y monitoreo de funcionalidad y performance.

Martínez (2019) cuya investigación fue realizar una aplicación móvil orientado en el proceso de recolección de materiales reciclables de la ciudad de Teusaquillo. Se concluyó que es importante hacer uso web services para conectar con la base de datos al momento de desarrollar una aplicación móvil con interacción en tiempo real ya que SQLite solo permite guardar los datos de manera local en el celular lo cual limita muchas funcionalidades de la aplicación móvil al momento de hacer seguimiento al pedido.

Huan Huang (2020) nos habla de su desarrollo de un sistema de aplicación móvil para la eco contabilidad que tiene como objetivo principal implementar la infraestructura de eco-compatibilidad propuesta en el proyecto CRIC4Life. Tiene el fin de poner en práctica la infraestructura de eco-contabilidad móvil, se han aplicado múltiples tecnologías móviles para desarrollar las novedosas funciones de la aplicación móvil, entre ellas un nuevo algoritmo de cifrado QR, mapas Google incorporados, servicios avanzados basados en Internet y soporte multilingüe. Se ha realizado un estudio de casos demostrando los procesos de compra y reciclaje del consumidor. Se demuestra que el novedoso sistema de aplicación móvil se ha desarrollado con éxito, lo que proporciona un apoyo eficaz para la aplicación y demostración de la infraestructura de contabilidad ecológica.

Labrador (2018) realizó un proyecto titulado plan de negocio para el desarrollo de una aplicación móvil dirigida a las empresas Recolectoras de Reciclaje que tiene como objetivo generar conciencia acerca del daño que causan los desechos cuando no son botadas correctamente. Usando el método de la encuesta

realizando 10 preguntas, usando como muestra a 178 personas para este proyecto. Este proyecto concluyo que si fue factible realizar esta investigación ya que tuvo resultados positivos las empresas de reciclaje y mejoraron ganancias.

Chiriguaya (2020) realizó una implementación de una aplicación móvil y un contenedor de reciclaje tecnológico para el cantón Nobol que tuvo como objetivo un app móvil y contenedor tecnológico mediante hardware y software libre para fortalecer el reciclaje de PET en el cantón Nobol. Realizo una investigación aplicada y no experimental, además uso la metodología RUP para el desarrollo. Elaboraron exitosamente el diseño de la aplicación y el dl contenedor teniendo en cuenta el objetivo general planteado y los métodos encontrados fueron de gran ayuda.

A continuación, para describir la **variable dependiente** que es la recolección de material reciclable, se consideró los siguientes conceptos:

Según el acuerdo al artículo 4, el reciclaje es el proceso en el cual se realiza una incorporan residuos, insumos o productos finales a procesos de transformación y producción que son diseñados especialmente para poder eliminar y/o minimizar sus grandes efectos contaminantes y generar beneficios económicos (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012). Al igual que la Real Academia Española (RAE) que lo define como la acción de someter a un material que ya fue usado para ser procesado para que pueda volver a tener otro uso.

Un generador es aquella persona natural o jurídica que realiza actividades que generen residuos sólidos, ya sea como un productor, importador o distribuidor, comerciante o usuario. También se le considera generador a la persona que posee residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012).

Según el RAE (Real Academia Española), un reciclador es aquella persona encargada de realizar la recolección de basura que es depositada delate de las viviendas para que puedan ser clasificadas y vendidas. Así mismo se le considera reciclador a aquella persona natural que realiza operaciones o procesos que conlleve el manejo selectivo de residuos sólidos, pudiendo ser o no generados de

los mismos, esta definición es según la Municipalidad Provincial de Trujillo (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012).

Para ser un reciclador autorizado, la persona debe formalizar sus actividades de reciclaje, en donde debe incluir la recolección selectiva de comercialización, y además debe ser miembro de una organización de recicladores/as y registrada por la Municipalidad respectiva (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012).

Una organización de recicladores/as es un conjunto de personas naturales que decidieron agruparse para realizar una labor de reciclaje, constituida como una asociación o MYPE, formalizada con un registro en la SUNARP. (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012).

Los desechos se clasifican en dos, residuos reciclables o inorgánicos y residuos orgánicos. Un residuo es reciclable cuando el residuo puede ser tratado como insumo para su pueda ser reutilizado como un nuevo producto, siempre y cuando exista la tecnología apropiada para que su transformación física y/o química sea: Papeles, cartón plástico, metales ferrosos, metales no ferrosos, vidrio, caucho, trapos. Los residuos orgánicos se refieren a los residuos que son bio degradables y tienen una descomposición, los cuales se clasifican en compostaje y cerdos (Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012).

Así mismo, para la descripción de la **variable independiente** que es el aplicativo web-móvil, se consideró los siguientes conceptos:

JavaScript es un recurso que fue creado por la empresa Pluralsight para toda la comunidad. Es también un lenguaje de codificación que usan desarrolladores más avanzados como noticias, marcos y bibliotecas (JavaScript.com). Según los contribuidores del grupo (Mozilla), JavaScript es un lenguaje de secuencias de comandos que nos ayuda a implementar funciones en páginas web, tales como actualizaciones de contenidos, mapas interactivos, animaciones en 2D/3D reproductoras de video, etc.

Según Uzair (2016) API es un acrónimo. La palabra API de tres letras significa interfaz de programación de aplicaciones. Es una interfaz de programación de aplicaciones la cual permite establecer comunicación entre dos tipos distintos de software. "Por ejemplo, una computadora cuenta con un puerto USB. que está

diseñado para conectar dispositivos de almacenamiento USB como unidades flash o discos duros USB. Sin embargo, puede conectar prácticamente cualquier tipo de hardware USB al puerto de impresoras, teléfonos inteligentes, tabletas, etc.” Las APIs optimizan el tiempo de intercambio de datos entre dos tipos diferentes de software. Las APIs tienen demasiado tiempo y los desarrolladores o programadores las usan a diario. De hecho, muchos juegos y aplicaciones que se basan en inicios de sesión sociales a través de Facebook o cuentas de Google las utilizan para interactuar con los servicios de redes sociales correspondientes.

REST al igual que API, también es un acrónimo, significa Transferencia de Estado Representacional y nos da un estilo determinado de construcción total. Los principales servicios web, como Google, Facebook y Twitter, dependen de REST para sus API simplemente porque REST se basa en HTTP (protocolo que alimenta las conexiones de Internet). REST es liviano y muy flexible y además nos ayuda a manejar grandes volúmenes de actividad con facilidad, esto fue lo que nos mencionó Uzair (2016).

Luciano (2020) comenta que Node.js es un entorno de ejecución multiplataforma de JavaScript, además es de código abierto y es gratuito. Usado también como servidor web ya que actualmente cuenta con muchos módulos y herramientas que están orientados y optimizados netamente a redes, ello ayuda al buen manejo de los estándares y protocolos de la Internet tales como DNS, HTTP, TCP, TLS / SSL y UDP.

El proceso principal de Node.js está basado en la ejecución asíncrona de código, debido a que el proceso principal nunca se bloquea cuando un flujo de ejecución del programa lo hace. Uno de los elementos más importantes con los callbacks. Un callback es una función que se invoca después que finaliza una tarea que lleva tiempo en ejecución, ya que, si se abusa de ellas, el código puede quedar ilegible, y esto se prestará a confusiones y errores. (Duque 2021)

Heroku ayuda a crear aplicaciones compuestas y escalables teniendo en cuenta los objetivos de la empresa. Es una plataforma en la nube que permite integrar diferentes lenguajes de programación, tales como Ruby, Java, Python, Clojure, Scala y Node.js. El objetivo de Heroku es deshacerse de administrar distintos

servidores, para solo hacerte cargo del desarrollo del producto, porque Heroku solo se encarga de la parte de la infraestructura del proyecto, además, permite generar tareas automatizadas (Danielsson, Postema y Munir,2021, p.10807)

Vue es un framework de JavaScript para realizar construcciones de interfaces de usuario, fue diseñado para ser utilizado incrementalmente. Su librería central, además, está enfocada en la capa de visualización y es fácil de utilizar e integrar con demás librerías o proyectos existentes. Por otro lado, es capaz de mover sofisticadas Single-Page Applications (Aplicaciones de una Sola Página) cuando se combina con herramientas modernas y librerías de apoyo (Song y Zhang, 2019, p.60)

Para realizar un proyecto en VUE.js debemos estar familiarizados con algunos conceptos que son básicos para el desarrollo web, comprender cómo funcionan HTML y CSS y a su vez tener conocimiento de JavaScript. Las únicas herramientas de desarrollo disponibles para el desarrollo de Vue.js son las que están incluidas dentro de su entorno de complementos (Lima, Petrucelli, y Santo, 2019, p.57)

La geolocalización según Basilio (2019) hace referencia a situación que tiene un objeto en un área específica y esta puede ser medida a través de coordenadas de latitud, longitud y altura. Mientras que Roca (2020) lo define como la capacidad para dar coordenadas geográficas a la información por medio de herramientas informáticas para encontrar donde se encuentra un ciudadano.

PostgreSQL es un software robusto y de gran calidad con código mantenible y bien comentado. Puede administrarse para un uso integrado y empresarial, además de ser compatible con estándares, interoperabilidad y compatibilidad, además de tener un buen rendimiento, seguridad y alta disponibilidad Simon (2019).

Julian (2020) nos menciona que PostgreSQL es un sistema para gestionar bases de datos relacionales encontrado en diversas agencias o empresas, elegida por estas por ser de código abierto. Algunas empresas que la usan tales como son Instagram, HP, Vmware, NASA y otras. Conocida por almacenar datos de forma de tablas relacionadas entre sí. Las tablas están compuestas por filas y columnas. Para las bases de datos transaccionales (OLTP), se generan mediante un proceso

de normalización. La normalización se realiza dividiendo los datos en tablas más pequeñas, y cada tabla está vinculada a una relación entre sus columnas.

Alexandria (2020) nos menciona que Flutter, usa Dart, que es un lenguaje de programación que se desarrolló en Google. Es de código abierto y está orientado a objetos, además de su fuertemente tipado, definido por `dart` y usa una `wyntax` de estilo C. Es fácil de aprender debido a la similitud a Java, su sintaxis es excepcionalmente concisa y fácil de leer y Angular. Puede trasladarse a JavaScript, para poder maximizar la compatibilidad con desarrollo web usarlo para el lado del cliente, el lado del servidor y el móvil.

Ghusson y Kadhum (2019) nos comentan que en Flutter todas las aplicaciones se desarrollan en Dart. Es por ello que Dart es un OOP que mantenido por Google. Se usa normalmente dentro de la plataforma de Google, debido a que demuestra potencial para realizar enormes aplicaciones a móvil y web como por ejemplo AdWords. Dart ha sido creado para sustituir a Java Script, además, Dart lleva la estructura lingüística de Java.

Raül (2013) define a un sistema web como un conjunto de aplicaciones o tecnologías con capacidad para interoperar en la Web, funciona mediante estándares del W3C tales como XML, JSON, SOAP, UDDI. Estos sistemas intercambian información entre sí para ofrecer un buen servicio, esto funciona mediante procedimientos remotos y los usuarios llamar un servicio a los procedimientos mediante la Web. Además, Juan (2014) nos dice que los sistemas web no requieren instalaciones de software especial para poder acceder a ellas como cliente, además de su información centralizada, seguridad, copias de seguridad y escalabilidad. Un gran beneficio para dejar de andar instalando actualizaciones como en escritorio.

Según Serna (2021) las aplicaciones móviles son pequeños 'paquetes de software que sirve para resolver una o varias tareas en específico. En la actualidad en ellas nos dan videojuegos, administradores de finanzas redes sociales, chats, revisar correos, etc. Estas son software de ordenadores de escritorio, pero con una simplicidad y optimización para el contexto móvil, además se clasifican en tres grupos de aplicaciones ya sean nativas, híbridas o web.

Para la presente investigación está considerando 4 indicadores los cuales son: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado, Tiempo promedio de recolección de material reciclable, Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado, Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables, a continuación, se detallan recomendaciones y sugerencias para su respectiva medición.

Huamaní y Tudela (2020), en su investigación realizada en la ciudad de Juliaca, mencionan que el 65% de ciudadanos no practican el reciclaje, así mismo según un estudio realizado por la Municipalidad de San Román-Juliaca (2015), la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Juliaca fue de 0.536 Kg/hab/día. Cotrina (2020) nos comentan que en el distrito de Panao-Huánuco se recolecta un promedio de 3.091 kilogramos al día y Ramírez (2019) se demora en recolectar el reciclaje un aproximado de 130 minutos que están divididos en 4 tiempos.

Para la investigación se ha considerado usar la **metodología SCRUM**, a continuación, se detallará los conceptos respectivamente:

Según Peter (2012), la metodología SCRUM, es un marco de trabajo en el que intervienen equipos cross-funcionales que pueden crear productos o desarrollar proyectos de una forma interactiva e incremental. El desarrollo se estructura en ciclo de trabajo llamados Sprints. SCRUM enfatiza un producto “funcionando” al final del Sprint que esté realmente “terminado”, esto significa que el sistema está integrado, testeado y con la documentación del usuario generada y con entregables. SCRUM es inspección y adaptación, debido a que el desarrollo conlleva de forma inevitable aprendizaje, además, SCRUM hace dar pequeños pasos en el desarrollo, inspeccionando tanto el producto final como la eficacia de las prácticas actuales.

SCRUM marco de trabajo en el cual las personas solucionan problemas complejos adaptativos, además, se entregan de forma eficiente y creativa creando valor. SCRUM es ligero y simple de entender, pero, difícil de dominar. Este compuesto de prácticas que se usa para gestionar el desarrollo de productos completos. Es un error decir que es un proceso o una técnica o método definitivo, su principal objetivo es la mejora continua del producto. (CertMind, 2017)

López (2018) menciona los elementos de Scrum. Se le llama Sprint a una iteración que duran como máximo 1 mes y como mínimo dura una semana. Un Sprint Planning, en donde se revisa el plan de lanzamiento, su visión y sus objetivos. Luego de ellos se deciden los pasos, según los resultados del último Sprint y su Product Backlog. Los objetivos deben ser alcanzables: si es previsible que un objetivo no se pueda alcanzar, divídalo en varios objetivos más pequeños.

Un Scrum diario. Ayuda a evaluar y volver a planificar la línea de acción a diario. Por lo tanto, no se trata de informar el estado (aunque esto puede ser parte del Daily Scrum), sino de minimizar el riesgo. Estrictamente hablando, no está haciendo Scrum si el Scrum diario no se realiza todos los días. Sin embargo, puede ser necesario en el contexto de su situación específica reunirse en intervalos menos frecuentes (por ejemplo, dos veces por semana). De ahí que la gente no trabaje todos los días en las tareas y no tenga nada que compartir día a día. (López, 2018, p.521)

La Revisión de Sprint invita a todos los afectados por el cambio; en caso de duda, invita a todos los empleados de no olvidarse de los stakeholders y planificar conjuntamente los próximos pasos. Es una sesión de trabajo colaborativo. Comience destacando brevemente la urgencia y la visión (López, 2018, p.522)

Retrospectiva del Sprint solo verifica la coalición de guías puede estar presente en esta reunión. Analiza tu cooperación durante el último Sprint y desarrolla medidas para mejorarla. Comunica los resultados a todas las partes interesadas. Una forma sencilla de comunicar los resultados es mediante tarjetas de tareas de colores en el trabajo pendiente. Por ejemplo, los elementos de la acumulación "normal" podrían ser de color amarillo, mientras que las medidas de la retrospectiva podrían ser de color rojo. (López, 2018, p.520)

Pila de Producto es la propiedad del Propietario del Producto. Todos los requisitos que debe cumplir el equipo (que es la coalición rectora) se ingresan en él. El formulario es secundario, sin embargo, se recomienda utilizar el mismo medio y formato que espera de sus futuros equipos de desarrollo de productos. Haga que la cartera de productos sea transparente en todo momento para cualquier persona

interesada. Esto funciona mejor cuando está visiblemente publicado en algún lugar. Maximii (2018)

Sprint Backlog consta de todos los requisitos que se han seleccionado para un Sprint, más las tareas que son necesarias para cumplirlos. Se usa de la misma manera que espera de sus equipos de desarrollo de productos. Cada empleado debe y debe saber en qué está trabajando actualmente la coalición rectora. Divida las tareas en pequeños trozos. Idealmente, cada miembro del equipo puede completar una tarea por día. (López, 2018, p.518)

Incremento de producto. Ayuda a organizar sus requisitos de dependencias y valor comercial. Asegura abordar las tareas a corto y largo plazo en cada Sprint. Esto no produce nada tangible dentro de un Sprint. Producir resultados que demuestren le permite no solo trabajar en tareas de larga duración. Maximii (2018)

El Scrum Master de la coalición guía tendrá que explicar cómo funciona Scrum a muchos colegas en el transcurso de una introducción a Scrum. Por lo tanto, debe tener un conocimiento profundo del proceso. En caso de duda, debe buscar asistencia profesional hasta que haya adquirido suficiente conocimiento y experiencia por sí mismo. Su trabajo es asegurarse de que se sigan las reglas de Scrum dentro de la coalición rectora. También está disponible para todos los colegas de la empresa para responder preguntas sobre Scrum. Naturalmente, también es su deber hacer que las quejas sean claras y asegurar su resolución. Como parte de la coalición rectora, esto no debería plantear ningún problema, ya que toda la responsabilidad y autoridad necesarias ya están reunidas. (López, 2018, p.522)

Scrum tiene un conjunto de fases, dentro de ellas se realizan tareas. A este enfoque se le denomina enfoque de "puerta por etapas". Debido a que cuando ya se tiene identificadas las necesidades del cliente, es donde se puede pasar de fase en fase, mientras a la vez se usa un modelo de cascada extrema, se le llama así porque tiene que culminarse la tarea para poder continuar con la siguiente (López, 2018, p.511)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Aplicada.

Diseño de Investigación: Experimental Pura.

$$\begin{array}{l} RG_e \quad X \quad O_1 \\ RG_e \quad -- \quad O_1 \end{array}$$

Dónde:

R= Elección aleatoria de elementos del grupo.

G_e= Grupo experimental: Grupo de estudio al cual se le aplicará el estímulo (Aplicación web-móvil)

G_c= Grupo experimental: Grupo de estudio al que no se le aplicará el estímulo.

O₁= Datos de las PostPrueba para los indicadores de la variable dependiente: Mediciones postprueba del grupo experimental.

O₂= Datos de las PostPrueba para los indicadores de la variable dependiente: Mediciones postprueba del grupo de control.

X= Aplicación web-móvil: Estimulo o condición experimental.

-- = Falta de estímulo o condición experimental.

El grupo experimental (G_e) conformado por el número de procesos de recolección de materiales reciclables, al cual a sus indicadores de Post-prueba(O₁), se le administra un estímulo, para mejorar o dar solución el problema que presenta dicho proceso, esperando que se obtenga(O₂).

3.2. Variables y operacionalización

Variables

- Variable independiente: aplicación web – móvil
- Variable dependiente: Recolección de material reciclable
- Variable interviniente: Metodología SCRUM

Indicadores

A) Conceptualización

- a) Variable independiente: Aplicación Web-móvil.

Tabla 1. *Variable independiente*

Indicador: Presencia-Ausencia
Descripción: En este momento el valor es NO, debido a que aún no existe la aplicación Web-móvil, y todavía nos encontramos en la situación actual del problema, cuando la aplicación Web-móvil sea implementada, el valor cambiara a SI, esperando obtener mejores resultados.

- b) Variable dependiente: Recolección de material reciclable.

Tabla 2. *Variable dependiente*

Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado.	Es la cantidad, en kg, de material reciclable que cada reciclador, recolecta en una semana.
Tiempo promedio de recolección de material reciclable.	Es el tiempo que tarda un reciclador en recolectar los materiales reciclables.
Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.	Es la cantidad, en kg, de material reciclable que cada ciudadano afiliado aporta a la asociación de reciclaje.

Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.	Es el tiempo que tarda el ciudadano afiliado en entregar el reciclaje a los recicladores.
---	---

B) Operacionalización de variables.

a) Variable independiente: Aplicación web-móvil.

INDICADOR	ÍNDICE
Presencia_ausencia	No, si

b) Variable dependiente: Recolección de material reciclable

Tabla 3. Variable dependiente: Recolección de material reciclable

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA	UNIDAD OBSERVACIÓN
TIEMPO	Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.	[2,5]	Minutos/ciudadano	Tiempo, total / # ciudadanos	Observación Directa
	Tiempo promedio de recolección de material reciclable.	[120,180]	Minutos/reciclador	Tiempo, total / # recicladores	Observación Directa
CANTIDAD	Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado.	[40-60]	Kilos/reciclador	Total, recolectado / # recicladores	Revisión manual
	Cantidad de reciclaje inorgánico proporcionado.	[2-4]	Kilos/ciudadano	Total, recolectado / # ciudadanos	Observación Directa

3.3. Población, muestra y muestreo

Tabla 4. *Población, muestra y muestreo*

Unidad Muestral	Procesos de recolección de material reciclable. Limitaciones: - A nivel mundial. - Empresas privadas.
Universo	Todos los procesos de recolección de material reciclable en asociaciones públicas del Perú. Debido a que no se puede conocer ni determinar la cantidad de procesos antes mencionados, se tiene: N= Indeterminado
Muestra	Procesos de recolección de material reciclable por parte de los recicladores pertenecientes a la asociación Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado de Trujillo.
	n = 30
Tipo de Muestreo	Aleatorio

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 5. *Población, muestra y muestreo*

INSTRUMENTO
Fichas de registro

3.5. Procedimientos

Tabla 6. *Técnicas de recolección de datos*

TÉCNICAS
<ul style="list-style-type: none">• Observación directa

3.6. Procedimientos

Para realizar esta investigación se tuvo que realizar una entrevista informal al presidente de la asociación de recicladores Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado, el señor Ángel E. Saucedo García, para de este modo obtener información sobre los principales problemas a los que se enfrentan los miembros de la asociación al momento de recolectar los materiales reciclables de las Urbanizaciones y sectores asignados.

Una vez obtenida la información correspondiente, se procedió a elaborar el alcance principal del proyecto así mismo se definió el título del proyecto, las hipótesis y se definió el objetivo principal y objetivos específicos de la investigación, del mismo modo se identificó las poblaciones de estudio, con sus respectivas muestras.

Teniendo identificados y analizados todos los aspectos de esta investigación se procedió a elaborar la introducción, marco teórico en el cual se incluyen antecedentes, teorías relacionadas y conceptos importantes los cuales sirven como sustento a este proyecto, por ello se buscó información en las principales bases de datos académicas como EBSCO, Proquest, Scielo, Google Académico, etc.

Del mismo modo, se redactó los demás puntos descritos en el presente informe, como son los aspectos éticos, los instrumentos de recolección de datos, se identificó la variable independiente y variable dependiente con sus respectivos indicadores, posteriormente antes de la primera exposición del informe, haciendo uso de la herramienta Turnitin se realizó una prueba de originalidad de información.

3.7. Método de análisis de datos

3.7.1. Etapas del Análisis

Fase 1.- Seleccionar un software apropiado para analizar datos.

Fase 2.- Ejecutar el programa Minitab para realizar en análisis de datos.

Fase 3.- Explorar los datos:

- a) Analizar descriptivamente los datos por variable.
- b) Visualizar los datos por variable.

Fase 4.- Analizar mediante pruebas estadísticas las hipótesis planteadas mediante el análisis estadístico inferencial.

Fase 5.- Realizar análisis adicionales.

Fase 6.- Preparar los resultados para presentarlos mediante tablas y gráficas.

3.7.2. Programa de Análisis de Datos

Tabla 7. *Software*

SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none">• Minitab 19

3.7.3. Explorar los Datos

Tabla 8. *Estadísticas Descriptiva para cada Indicador*

Estadísticas Descriptiva para cada Indicador	
Distribuciones de Frecuencias	
Gráficas	<ul style="list-style-type: none">• Histogramas• Tipo Pastel• Tablas de frecuencia• Los polígonos de frecuencias.
Medidas de Tendencia Central	<ul style="list-style-type: none">• Moda• Mediana• Media

Medidas de la Variabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • El rango • La desviación estándar o característica • Varianza
Otras Estadísticas Descriptivas	<ul style="list-style-type: none"> • La asimetría • Las Curtosis

3.7.4. Análisis Estadístico Inferencial

Esta fase se realizar para poder probar las hipótesis poblacionales y estimar los parámetros.

1) Nivel de Significancia

El nivel de significancia de 0.05.

2) Prueba de Hipótesis

Análisis paramétrico con la Prueba T.

3.8. Aspectos éticos

En esta tesis se tuvieron las siguientes consideraciones éticas:

- Se respeto autoría de las fuentes de información según ISO 690-2.
- La información recolectada es real y verídica.
- Se cumplió con los principios de código de ética del Colegio Profesional de Ingenieros de Perú según el Artículo 7° (Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú, 1987, p. 2).
- Se cumplió con la transparencia y a su vez respetando los derechos de propiedad intelectual de otros investigadores.
- Preservación de la confidencialidad.
- Se cumplió con el código de ética de la investigación de la Universidad Cesar Vallejo en sus artículos 6°, 7° y 9° (Universidad Cesar Vallejo, 2017, p.5).

IV. RESULTADOS

4.1. Desarrollo del sistema web-móvil (Variable Independiente)

Para el desarrollo del proyecto de la presente investigación se desarrolló haciendo uso de Scrum, siendo así la metodología de desarrollo de software del sistema web y móvil, ya que nos da transparencia al momento de realizar las tareas de trabajo en equipo, además que es adaptable y a su vez resiste a los cambios que puedan surgir durante las tareas, permitiendo una mejora continua para un desarrollo de software acorde a la solicitud del cliente.

Solución de mejora: Implementación de un sistema web y móvil.

Objetivo del proyecto: Mejorar el proceso de recolección de material reciclable.

Lugar de la implementación: Asociación de Reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado de Trujillo.

Metodología de desarrollo de software: Metodología Scrum.

Lenguajes de programación: JavaScript, Dart.

Interfaz de usuario: No hay plantilla.

Gestor de base de datos: PostgreSQL.

Actores participantes del sistema: Se tienen 3 participantes, los cuáles son: Administrador, reciclador y ciudadano.

Niveles de privilegios de los actores participantes del sistema

Nivel de usuario 1: Administrador.

Nivel de usuario 2: Reciclador.

Nivel de usuario 3: Contribuyente.

Descripción de privilegios por niveles de usuario

Nivel de usuario 1: Administrador.

El administrador tendrá acceso a casi todas las funciones del sistema, entre ellas se tiene el acceso al sistema, validando su nivel de usuario, posterior a ello se tiene el acceso a todos los CRUD, en donde podrá darle mantenimiento a los distintos CRUD (recicladores, contribuyentes, residuos y usuarios), teniendo como acciones las de registra, listar, buscar, editar y eliminar.

En ellas se encuentra el primer módulo, que es de recicladores, en donde se encuentran los recicladores que pertenecen a la asociación, en el segundo módulo tenemos a contribuyentes en el cual se encuentran registrados las personas que fueron empadronadas en la asociación. En el tercer modulo tenemos a las contribuciones según su estado actual.

Nivel de usuario 2: Reciclador.

El reciclador podrá tener acceso al módulo de mapa de recolección en donde podrá ver opciones de donde se encuentra el croquis del camino a seguir de casa en casa para poder recolectar el reciclaje indicado por cada contribuyente, además de poder ver la lista de contribuyentes registrados y también podrá visualizar las contribuciones asignadas.

Nivel de usuario 3: Contribuyente

El reciclador solo podrá tener acceso al módulo de registro de una nueva contribución y, además, tiene acceso al sistema para poder visualizar el módulo de información sobre los tipos de reciclaje y a su vez poder enviar la alerta de que tiene reciclaje para donar a la asociación.

Desarrollo

Roles

Debido a que Scrum se basa en el trabajo en equipo y busca cumplir un objetivo común, se establecen los siguientes roles

Tabla 9. Roles de Scrum.

ID	ROL	ENCARGADO	TAREAS
SM	Scrum Master	Richar Añazco	Monitorear los procesos
			Priorizar el trabajo en equipo
			Gestionar el proceso Scrum
TM	Team Member	Adrián Sánchez	Realizar tareas diarias
			Aspectos técnicos del proyecto
PO	Product Owner	Ángel Saucedo	Planificar reuniones
			Gestionar el producto

Tabla 10. Comprometidos con el proyecto.

COMPROMETIDOS	IMPLICADOS
Scrum Master	Equipo de desarrollo
Team	
Product Owner	Asociación de reciclaje "Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado"

Planeación del Producto

En la planeación se establecen las historias de usuario, en las cuales el cliente establece sus principales requerimientos, de modo que nos permite analizar las funcionalidades, es por ello que de las reuniones que se llevó a cabo se pudo identificar los siguientes requerimientos.

Tabla 11. Mantenimiento de recicladores

HISTORIA DE USUARIO	
Número:1	Usuario: Admin
Nombre de historia: Mantenimiento de recicladores	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario administrador de la página web podrá registrar a un nuevo reciclador, donde se llenarán campos como: DNI, nombres, apellidos, correo y numero de celular.	
Condiciones y restricciones: Todos los datos solicitados deben ser ingresados.	

Tabla 12. Mantenimiento de Contribuyentes

HISTORIA DE USUARIO	
Número:2	Usuario: Administrador
Nombre de historia: Mantenimiento de contribuyentes	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario administrador de la página web podrá registrar a un nuevo ciudadano contribuyente, donde se llenarán campos como: DNI, nombres, apellidos, correo y numero de celular.	
Condiciones y restricciones: Todos los datos solicitados deben ser ingresados.	

Tabla 13. Designar reciclador para recoger Contribución

HISTORIA DE USUARIO	
Número:3	Usuario: Administrador
Nombre de historia: <i>Designar reciclador para recoger Contribución</i>	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 3	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario administrador podrá buscar y asignar un reciclador disponible, para que pueda recoger una determinada contribución.	
Condiciones y restricciones: Es necesario que el reciclador pertenezca a la asociación de reciclaje.	

Tabla 14. Consultar el estado de las contribuciones

HISTORIA DE USUARIO	
Número:4	Usuario: Administrador
Nombre de historia: <i>Consultar el estado de las contribuciones</i>	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El usuario administrador podrá verificar el estado de cada una de las contribuciones: pendientes, asignadas y entregadas.	
Condiciones y restricciones: Es obligatorio que los estados de las contribuciones sean actualizados en tiempo real.	

Tabla 15. Registrar una nueva Contribución

HISTORIA DE USUARIO	
Número:5	Usuario: Contribuyente
Nombre de historia: Registrar una nueva Contribución	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El ciudadano contribuyente podrá registrar una nueva contribución ingresando datos como: descripción, peso aproximado y tipo de material reciclable.	
Condiciones y restricciones: Es obligatorio que se ingresen todos los datos solicitados.	

Tabla 16. Registrar la dirección del ciudadano contribuyente

HISTORIA DE USUARIO	
Número:6	Usuario: Contribuyente
Nombre de historia: Registrar la dirección del ciudadano contribuyente	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 2	Iteración asignada: 1
Descripción: El ciudadano contribuyente podrá registrar la ubicación de su vivienda ingresando datos como: barrio, dirección y referencia, la cual será ingresada haciendo uso de Google maps.	
Condiciones y restricciones: Es obligatorio que se ingresen todos los datos solicitados.	

Tabla 17. *Visualizar contribuciones asignadas*

HISTORIA DE USUARIO	
Número:7	Usuario: Reciclador
Nombre de historia: Visualizar contribuciones asignadas	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 3	Iteración asignada: 1
Descripción: El reciclador podrá visualizar a través del aplicativo móvil, cada una de las contribuciones que le han sido asignadas, observando datos como el tipo de reciclaje, peso, dirección y nombre del contribuyente.	
Condiciones y restricciones: Es importante que los datos estén actualizados, para evitar confusiones.	

Tabla 18. *Marcar en el mapa la ubicación del ciudadano contribuyente*

HISTORIA DE USUARIO	
Número:8	Usuario: Reciclador
Nombre de historia: Marcar en el mapa la ubicación del ciudadano contribuyente	
Prioridad en N° de negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación: 4	Iteración asignada: 1
Descripción: El reciclador podrá visualizar a través del aplicativo móvil, la ruta y la ubicación de la vivienda del ciudadano contribuyente, mostrando además el camino más corto.	
Condiciones y restricciones: Es importante que la dirección de la vivienda del contribuyente sea correcta.	

Product Backlog

Definición

Es el documento donde se redactan cada uno de los requerimientos que se establecieron para la elaboración del producto, de modo que se entregue la información correspondiente para la ejecución del proyecto.

Tabla 19. Requerimientos funcionales

	Requerimientos funcionales		Estimación	Prioridad
H1	RF1	Login Administrador	1	ALTA
H1	RF2	Listar recicladores	1	ALTA
H1	RF3	Agregar reciclador	2	ALTA
H1	RF4	Eliminar reciclador	1	MEDIA
H1	RF5	Editar reciclador	1	MEDIA
H2	RF6	Login Contribuyente	1	ALTA
H2	RF7	Listar contribuyentes	1	ALTA
H2	RF8	Agregar contribuyentes	2	ALTA
H2	RF9	Eliminar contribuyentes	1	MEDIA
H2	RF10	Editar contribuyentes	1	MEDIA
H2	RF11	Login reciclador	1	ALTA
H1	RF12	Buscar recicladores	2	MEDIA
H7	RF13	Listar contribuciones pendientes.	1	ALTA
H5	RF14	Listar contribuciones entregadas.	1	ALTA
H5	RF15	Listar contribuciones asignadas.	1	ALTA
H5	RF16	Registrar una nueva contribución	1	ALTA
H3	RF17	Asignar recicladores	2	ALTA
H2	RF18	Buscar contribución	1	MEDIA
H6	RF19	Crear dirección	1	ALTA
H1	RF20	Mostrar recicladores disponibles	1	ALTA
H7	RF21	Mostrar contribuciones asignadas	2	ALTA

H5	RF22	Editar perfil	1	MEDIA
H8	RF23	Mostrar mi ubicación en tiempo real.	1	ALTA
H8	RF24	Mostrar ubicación del ciudadano contribuyente	2	ALTA
H8	RF25	Permitir realizar llamadas al contribuyente	1	MEDIA
H4	RF25	Actualizar estado de cada contribución.	1	ALTA

Requerimientos no funcionales

Se tuvieron los requerimientos no funcionales identificados que hicieron posible el idóneo rendimiento y trazabilidad del sistema web-móvil para el proceso de recolección de material reciclable en la Asociación de Reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado de Trujillo.

Tabla 20. *Requerimientos no funcionales.*

REQ	Nivel	Requerimiento
RNF 1	Seguridad	El sistema web-móvil protegerá la información de los contribuyentes y recicladores
RNF 2	Seguridad	Solo los ciudadanos y recicladores pertenecientes a la asociación podrán hacer uso del aplicativo móvil.
RNF 3	Seguridad	La app móvil solicitará el DNI y contraseña para validar el ingreso.
RNF 4	Disponibilidad	La app móvil mostrar mi ubicación en tiempo real.
RNF 5	Flexibilidad	El sistema web-móvil tendrá una interfaz amigable y fácil para el usuario.

Planeación del Sprint

Definición

El Spring Backlog tiene como función recolectar cada uno de los requerimientos que se ejecutarán en un Sprint determinado. Teniendo almacenado las historias de usuario y las tareas de equipo que se identificaron.

Propósito

Otorgar la información correspondiente para ejecutar de manera correcta el proyecto.

Definición del Sprint

Tabla 21. *Plan del Sprint*

Sprint	Requerimiento	Estimación
SPRINT 0: Diseño de la BD	Se modela la BD antes de realizar el sistema web-móvil	2
SPRINT 1: Modulo de Mantenimiento	RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10	7
SPRINT 2: Modulo de Contribuyentes	RF18, RF21, RF23, RF24, RF25, RF25	15
SPRINT 3: Modulo de recicladores	RF11, RF16, RF19, RF22	15
SPRINT 4: Modulo Amin	RF1, RF12, RF13, RF15, RF14, RF17, RF20,	10

Construcción del Sprint

Uno de los propósitos de Scrum es construir el Sprint, el cual es construido en base a los requerimientos.

Tabla 22. *Construcción del Sprint*

Sprint	Estimación	Prioridad
SPRINT 0: Diseño de la Base de Datos		
Creación de las tablas de la Base de datos	1 día	ALTA
Conexión con la Base de datos	1 día	ALTA

Presentación del Sprint 0	1 día	ALTA
SPRINT 1: Modulo de Mantenimiento		
Creación de la vista recicladores	1 día	ALTA
Creación de la vista contribuyentes	1 día	ALTA
Creación de las vistas contribuciones	2 días	ALTA
Creación de APIS	2 días	ALTA
Presentación de Sprint 1	1 día	ALTA
SPRINT 2: Modulo de Contribuyentes		
Creación de la interfaz contribuyente en la app móvil	1 día	ALTA
Creación de APIS	2 días	ALTA
Presentación de Sprint 2	1 días	ALTA
SPRINT 3: Modulo de recicladores		
Creación de la interfaz recicladores en la app móvil	1 día	ALTA
Creación de APIS	1 día	ALTA
Creación de mapas para geolocalización	15 días	ALTA
Presentación de Sprint 3	1 días	ALTA
SPRINT 4: Modulo Amin		
Creación de la vista administrador	1 día	MEDIA
Creación de APIS	2 día	MEDIA
Presentación de Sprint 4	1 días	MEDIA

Ejecución del Sprint

Ejecución del Sprint 0: Diseño de la BD

El primer paso fundamental para el desarrollo del sistema web-móvil es modelar la BD, después de ello se procederá a realizar las configuraciones necesarias

Tabla 23. *Sprint 0 – Diseño de la Base de Datos*

Sprint 0: Diseño de la base de datos		
Creación de las tablas de la Base de datos	1 día	ALTA

Conexión de Node.js con la Base de datos	1 día	ALTA
Presentación del Sprint 0	1 día	ALTA

Sprint 0: Diseño de la base de datos			
Creación de las tablas de la Base de datos	1 día	Vier. 21/05/2021	Vier. 21/05/2021
Conexión de Node.js con la Base de datos	1 día	Sab. 22/05/2021	Sab. 22/05/2021
Presentación del Sprint 0	1 día	lun. 24/05/2021	lun 22/05/2021

Figura 2. Cronograma del Sprint 0

Tablas de base de datos

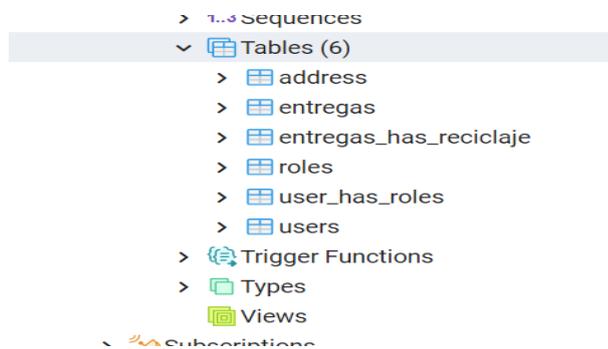


Figura 3. Tablas Base de Datos

Conexión a la Base de datos

```

types.setTypeParser(1114,function(stringValue) {
    return stringValue;
});

const databaseConfig={
    'host':'ec2-35-168-145-180.compute-1.amazonaws.com',
    'port':'5432',
    'database': 'dck3jstdhr9ip1',
    'user':'jttpficpnofvhc',
    'password':'6cd60e9e650461d6063e2020f486f1edf41d699df664fb33a3706268da7544fa',
    ssl: { rejectUnauthorized: false }
}

const db=pgp(databaseConfig);

```

Figura 4. Conexión a la Base de Datos

Ejecución del Sprint 1: Módulo de Mantenimiento

Tabla 24. Sprint 1 – Módulo de Mantenimiento

Sprint 1: Módulo de Mantenimiento		
Creación de la vista recicladores	1 día	ALTA
Creación de la vista contribuyentes	1 día	ALTA
Creación de las vistas contribuciones	2 días	ALTA
Creación de APIS	2 días	ALTA
Presentación de Sprint 1	1 día	ALTA

Sprint 0: Módulo de Mantenimiento			
Creación de la vista recicladores	1 día	Mar. 25/05/2021	Mar. 25/05/2021
Creación de la vista contribuyentes	1 día	Mier. 26/05/2021	Mier. 26/05/2021
Creación de las vistas contribuciones	2 días	Juev. 27/05/2021	Vier. 28/05/2021
Creación de APIS	2 días	Sab. 29/05/2021	lun. 31/05/2021
Presentación de Sprint 1	1 día	Lun. 07/06/2021	Lun. 07/06/2021

Figura 5. Cronograma del Sprint 1

The screenshot shows the 'Web Reciclaje' application interface. On the left is a dark sidebar with a menu containing sections: CORE (Recicladores, Contribuyentes), CONTRIBUCIONES (Pendientes, Asignadas, Entregadas), and CONFIGURACION. The main content area has a header with a message: 'A continuacion se muestra la lista de trabajadores pertenientes a la asociacion de reciclaje Unidos por un ambiente limpio y ordenado'. Below this is a green plus icon and a title 'Lista de recicladores'. A table displays the list with columns: #, Acciones, DNI, Nombres, Apellidos, Telefono, Email, and Fecha de registro. Three rows of data are visible.

#	Acciones	DNI	Nombres	Apellidos	Telefono	Email	Fecha de registro
1		756789023	Carlo	Quispe Lorcedo	982493456		2021-06-24 08:01:34
2		71040425	Adrian	Sanchez Campos	978353455	adrian@gmail.com	2021-06-24 16:35:49
3		7363263	Carlos	Hidalgo Torres	983282393	car345@gmail.com	2021-06-24

Figura 6. Listar recicladores

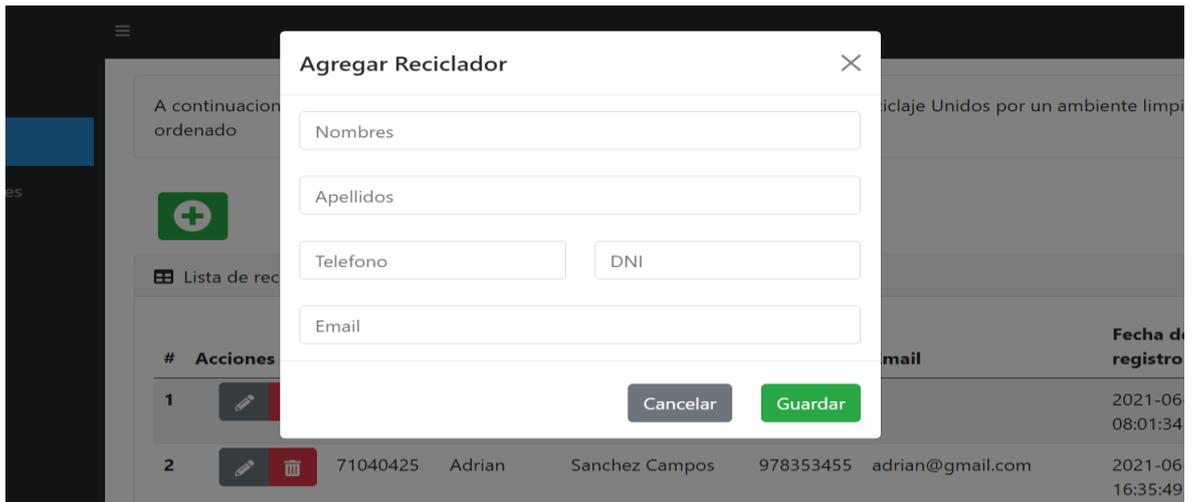


Figura 7. Agregar recicladores

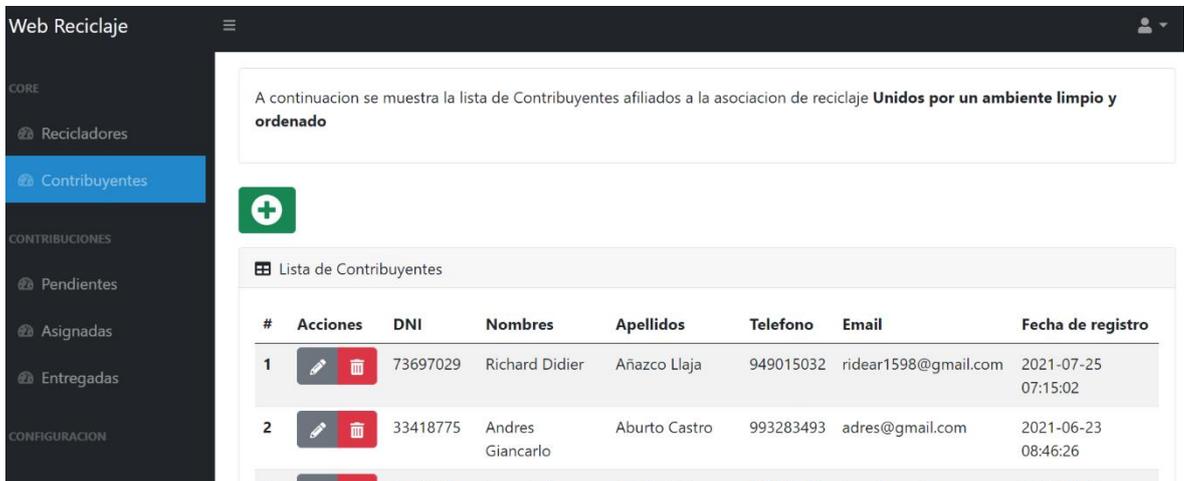


Figura 8. Listar contribuyentes

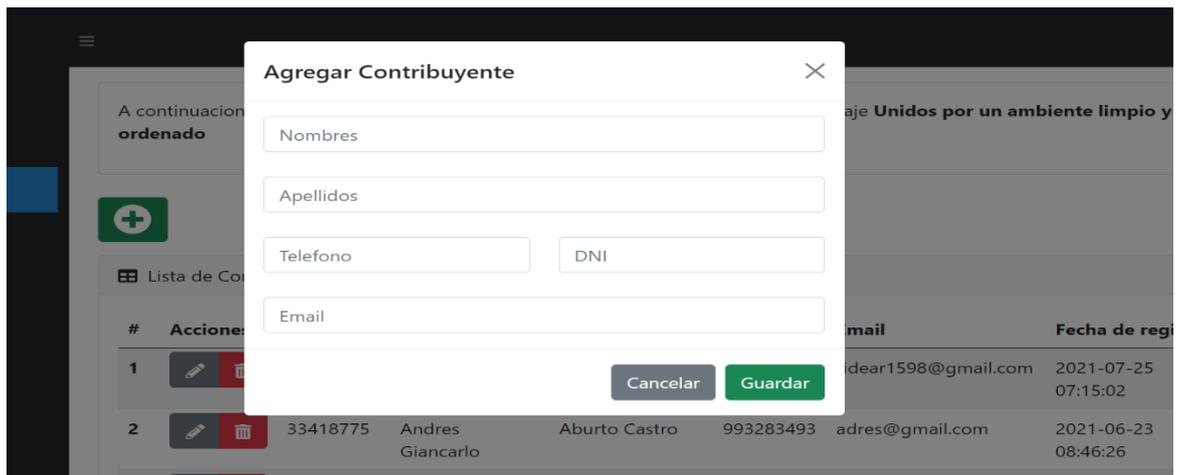


Figura 9. Agregar contribuyentes

Ejecución del Sprint 2: Módulo de Contribuyentes

Tabla 25. Sprint 2 – Módulo de Contribuyentes

Sprint 2: Módulo de Contribuyentes		
Creación de la interfaz contribuyente en la app móvil	1 día	ALTA
Creación de APIS	2 días	ALTA
Presentación de Sprint 2	1 días	ALTA

Sprint 2: Módulo de Contribuyentes			
Creación de la interfaz contribuyente en la app móvil	1 día	Mier. 09/06/2021	Mier. 09/06/2021
Creación de APIS	2 días	Juev. 10/06/2021	Vier. 11/06/2021
Presentación de Sprint 2	1 días	sab. 12/06/2021	sab. 12/06/2021

Figura 10. Cronograma del Sprint 2

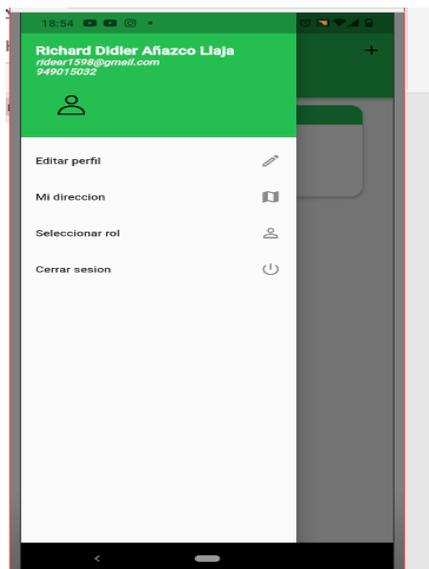


Figura 11. Interfaz Contribuyente

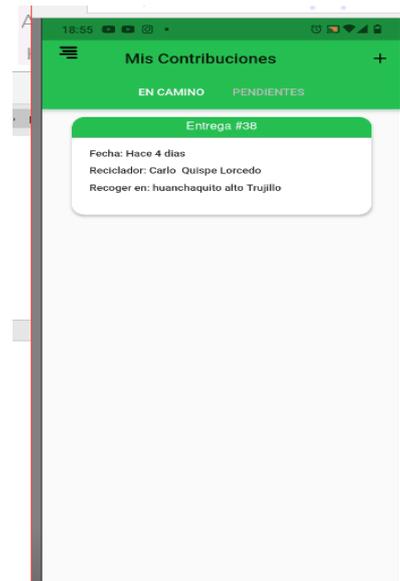


Figura 12. Interfaz Contribuciones

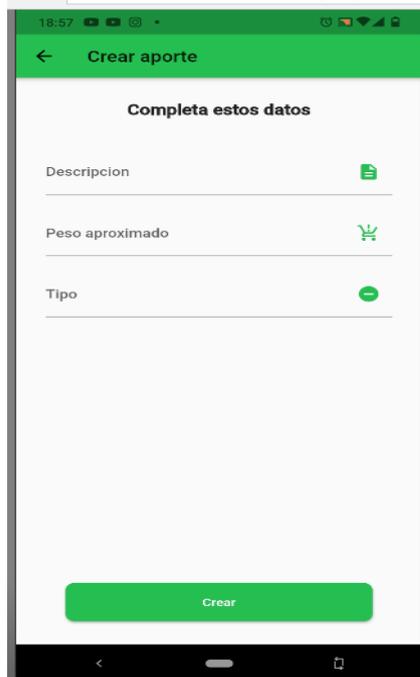


Figura 13. Crear contribución

Ejecución del Sprint 3: Módulo de Recicladores

Tabla 26. Sprint 3 – Módulo de Recicladores

SPRINT 3: Modulo de recicladores		
Creación de la interfaz recicladores en la app móvil	1 día	ALTA
Creación de APIS	1 día	ALTA
Creación de mapas para geolocalización	15 días	ALTA
Presentación de Sprint 3	1 días	ALTA

Sprint 3: Modulo de recicladores			
Creación de la interfaz recicladores en la app móvil	1 día	Lun. 14/06/2021	Lun. 14/06/2021
Creación de APIS	1 día	Mart. 16/06/2021	Mart. 16/06/2021
Creación de mapas para geolocalización	15 días	Mier. 17/06/2021	juev. 01/07/2021

Figura 14. Cronograma del Sprint 3

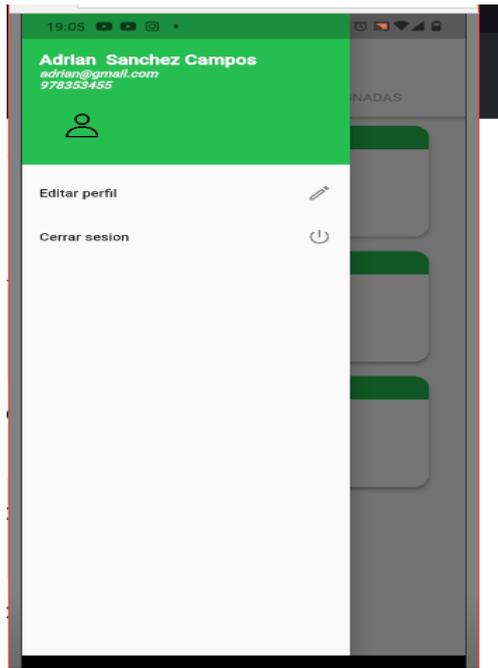


Figura 15. Interfaz reciclador

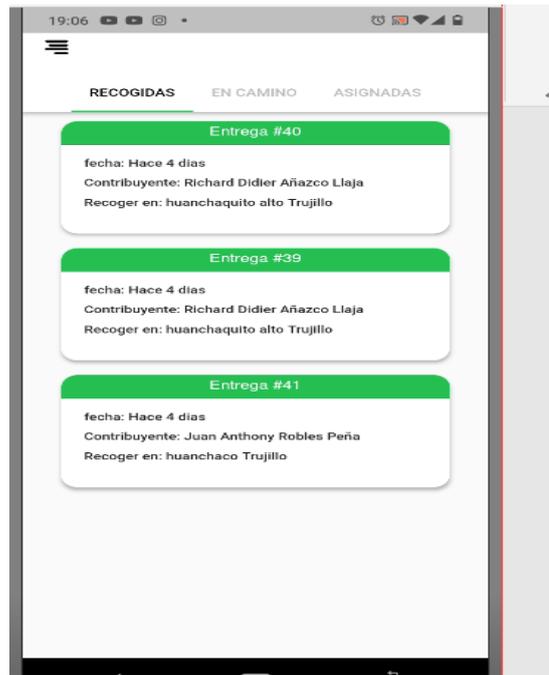


Figura 16. Interfaz Recolección

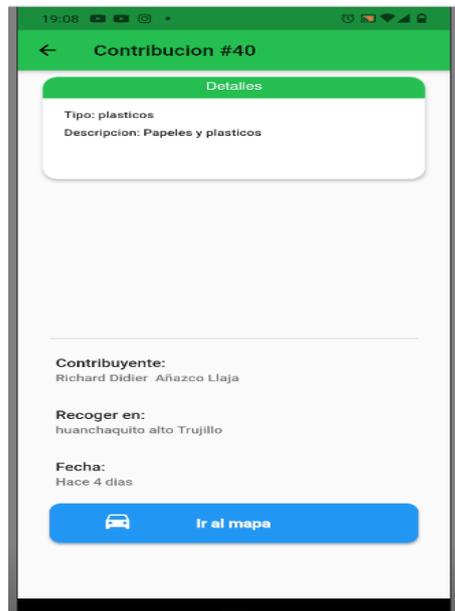


Figura 17. Detalle de entrega

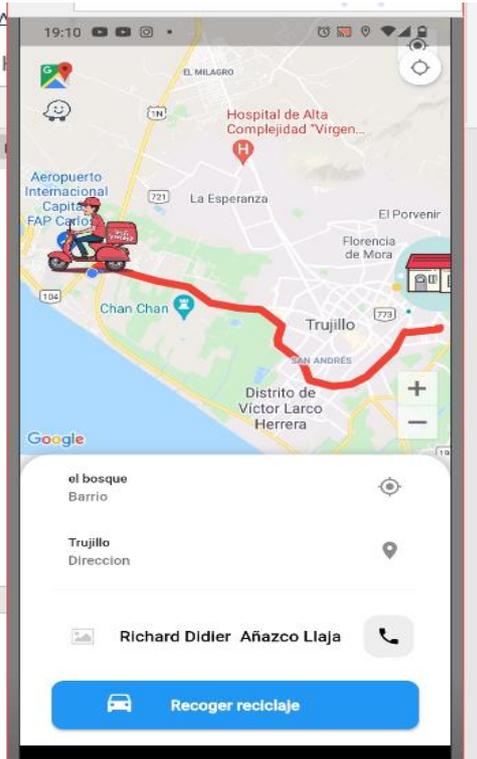


Figura 18. Mapa reciclador.

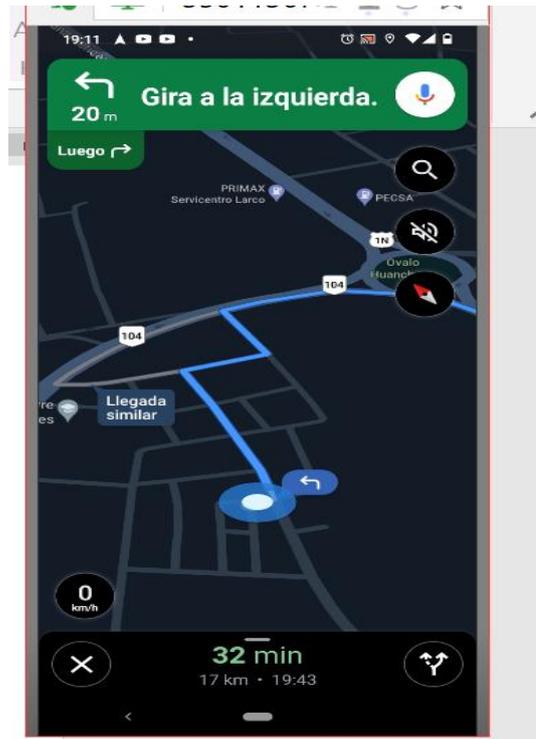


Figura 19. Mapa de ubicación Google.

Ejecución del Sprint 4: Módulo Admin

Tabla 26. Sprint 4 – Módulo Admin

SPRINT 4: Modulo Amin		
Creación de la vista administrador	1 día	MEDIA
Creación de APIS	2 días	MEDIA
Presentación de Sprint4	1 días	ALTA

SPRINT 4: Modulo Amin			
Creación de la vista administrador	1 día	vier. 02/07/2021	vier. 02/07/2021
Creación de APIS	2 días	Lun. 04/07/2021	Mart. 05/07/2021
Presentación de Sprint4	1 días	Mier. 06/07/2021	Mier. 06/07/2021

Figura 20. Cronograma del Sprint 4

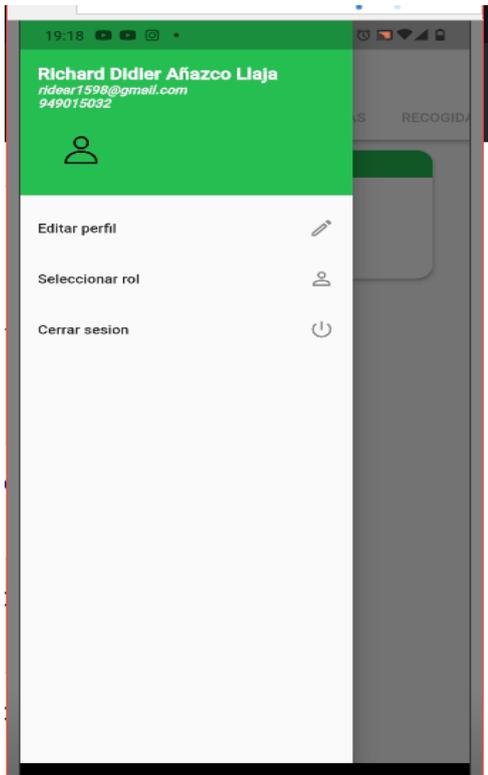


Figura 21. Interfaz Administrador

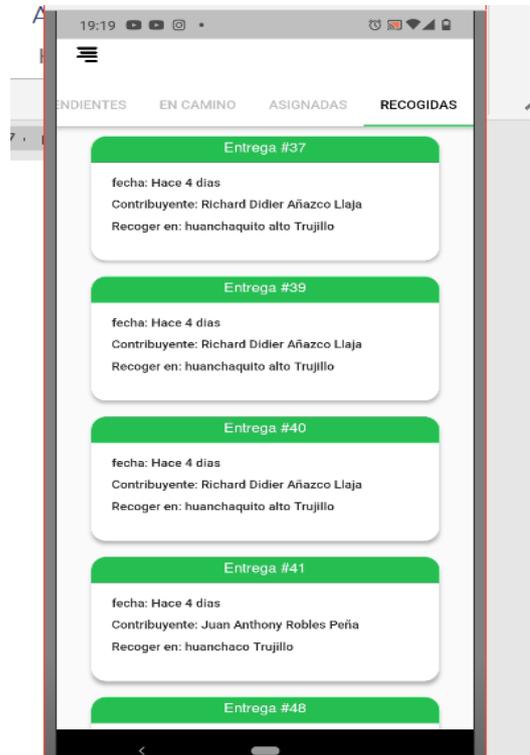


Figura 22. Interfaz Ordenes Recolección

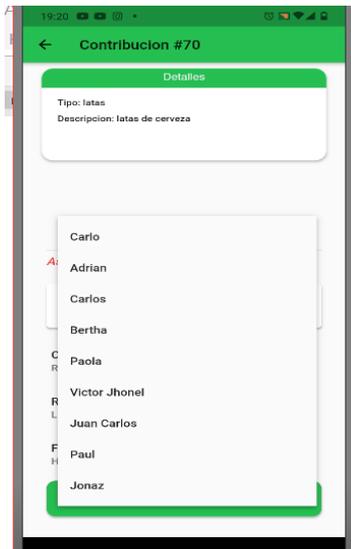


Figura 23. Asignar Reciclador App

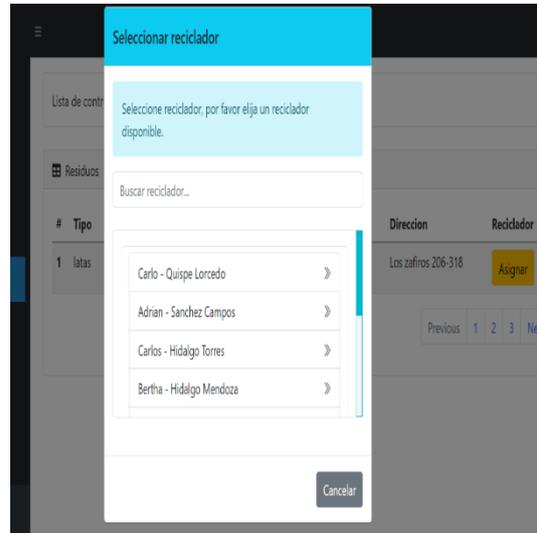


Figura 24. Asignar Reciclador Web

4.2. Resultados

Tabla 27. Resultados Post-Prueba del Gc y Post-Prueba del Ge para I1, I2, I3 y I4

N°	1.- Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado (kg)		2.- Tiempo promedio de recolección de material reciclable (minutos)		3.- Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado(kg)		4.-Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables(minutos)	
	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge	PosPrueba del Gc	PosPrueba del Ge
1	48	57.4	117	86	4.2	3.7	6	4
2	51.2	47.2	91	118	3.7	7	4	6
3	50	55.7	117	100	3	5	3	4
4	48	49.7	104	109	6.9	4.8	5	5
5	45.2	52.6	97	89	6	5.5	3	2
6	52.9	48.9	110	115	3.1	4	4	5
7	49.3	50.6	100	90	4	2.4	2	3
8	44.2	47.9	103	97	6.7	5.2	7	5
9	50.2	51	105	96	4	4	7	5
10	48.1	49	108	103	5	7	6	6
11	41.6	51	90	90	6	3.8	5	4
12	40	53	102	107	3	3.8	6	5
13	46.2	59.9	96	108	5.1	6.9	6	4
14	44.8	43	119	98	4	7.2	3	2
15	49.2	48.6	114	120	5	4.7	7	5
16	40.4	45	95	102	4	9	6	4
17	54.3	49.9	106	100	4.2	5.9	2	2
18	47.3	46	109	104	6	4.1	5	5
19	40.4	55.4	119	107	5	8	6	3
20	42.5	46.4	103	99	6.1	7	7	6
21	48.1	57.8	116	98	10	9	8	5

22	55.3	50	93	113	7	6	7	4
23	48.2	50.7	110	100	9	6.9	8	5
24	45.7	50	118	113	5.1	8	7	3
25	53.9	57.8	117	90	4	3	8	6
26	50.3	52.9	94	98	6	5	8	4
27	53	50.5	115	96	5	8	4	6
28	51.2	49.1	92	109	6.1	8.3	7	7
29	46.1	63	98	90	4.1	8.8	8	5
30	48.9	45.5	109	110	2	6	6	4

4.3. Prueba de Normalidad

4.3.1. I1: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado

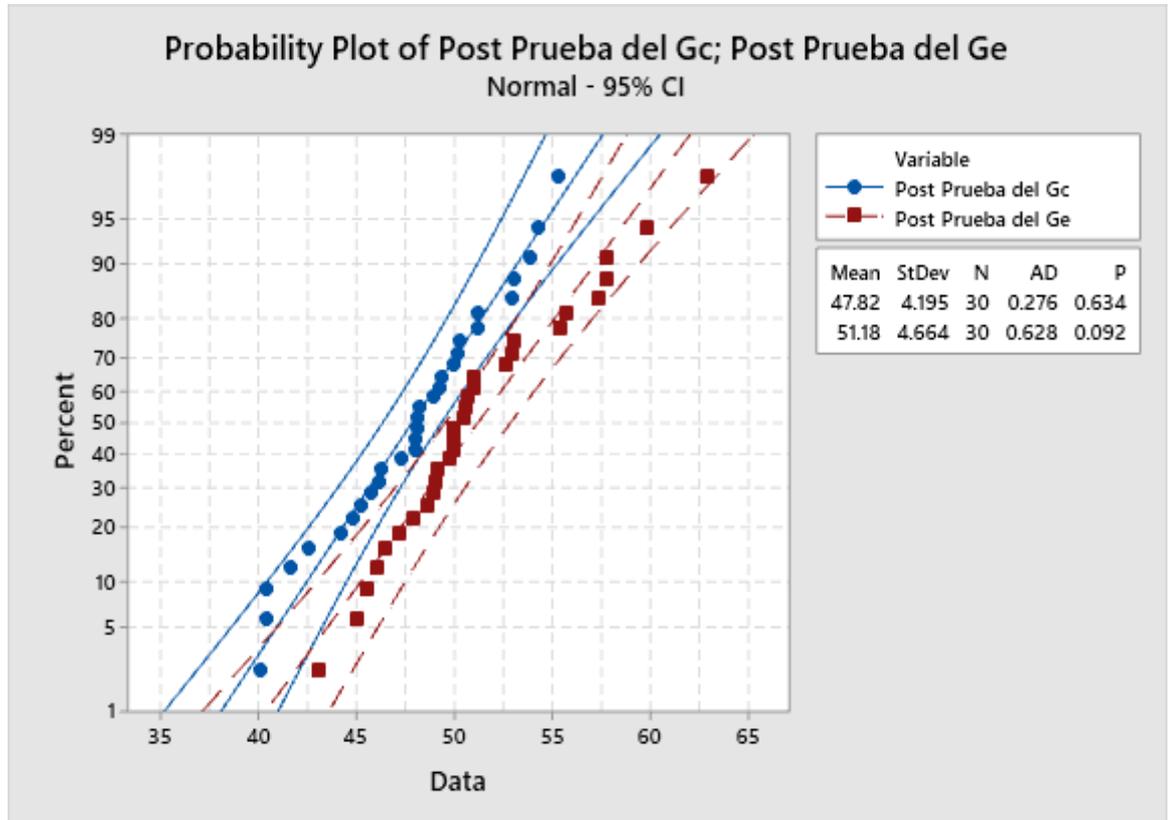


Figura 25. Prueba de normalidad para el indicador: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado

Se visualiza en el indicador 1: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado, que los valores p de la PostPrueba del grupo de control y la PostPrueba del grupo experimental son:

$p (0.634 \text{ y } 0.0962) > \alpha (0.05)$. Ya que el valor p es mayor a la de alfa, entonces los valores del indicador tienen un comportamiento normal y servirán para esta investigación.

4.3.2. I2: Tiempo promedio de recolección de material reciclable

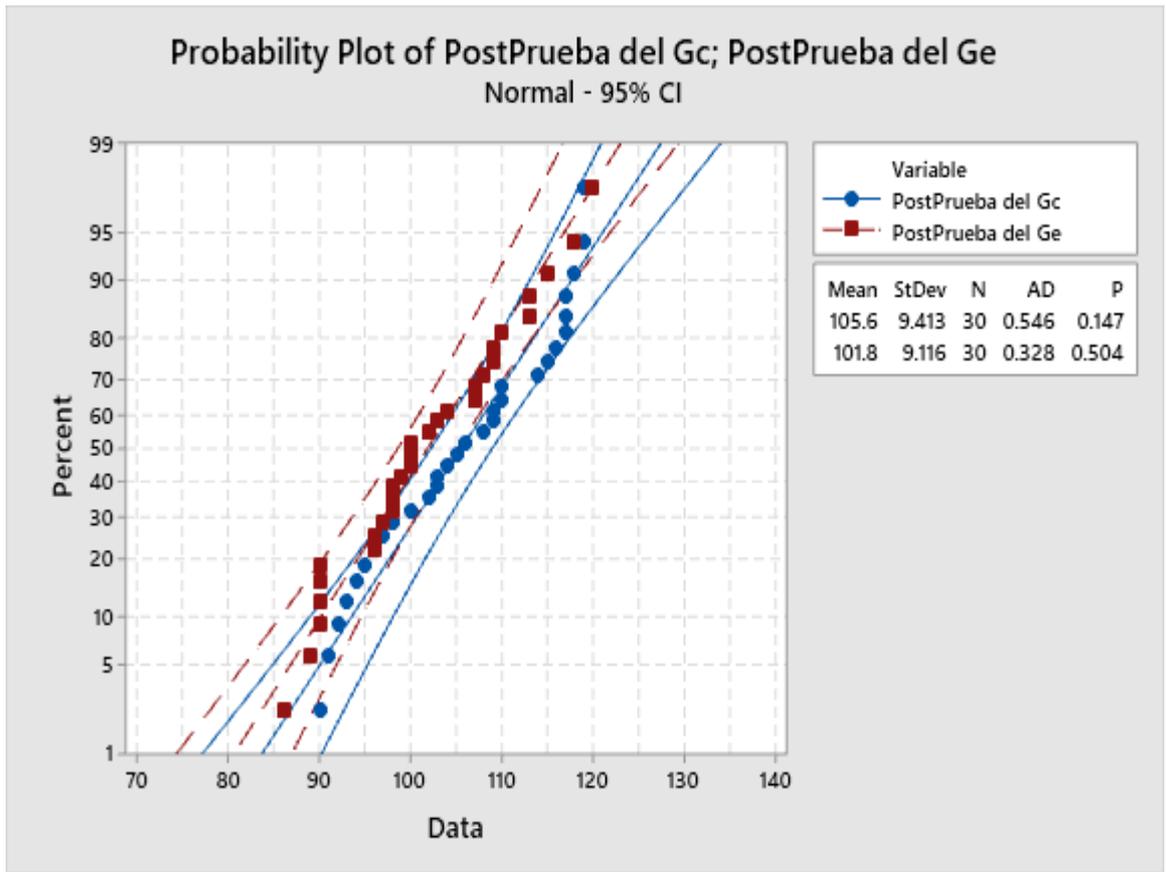


Figura 26. Prueba de normalidad para el indicador: Tiempo promedio de recolección de material reciclable.

Se visualiza en el indicador 2: Tiempo promedio de recolección de material reciclable, que los valores p de la PostPrueba del grupo de control y la PostPrueba del grupo experimental son:
 $p(0.147 \text{ y } 0.0504) > \alpha(0.05)$. Ya que el valor p es mayor a la de alfa, entonces los valores del indicador tienen un comportamiento normal y servirán para esta investigación.

4.3.3. I3: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.

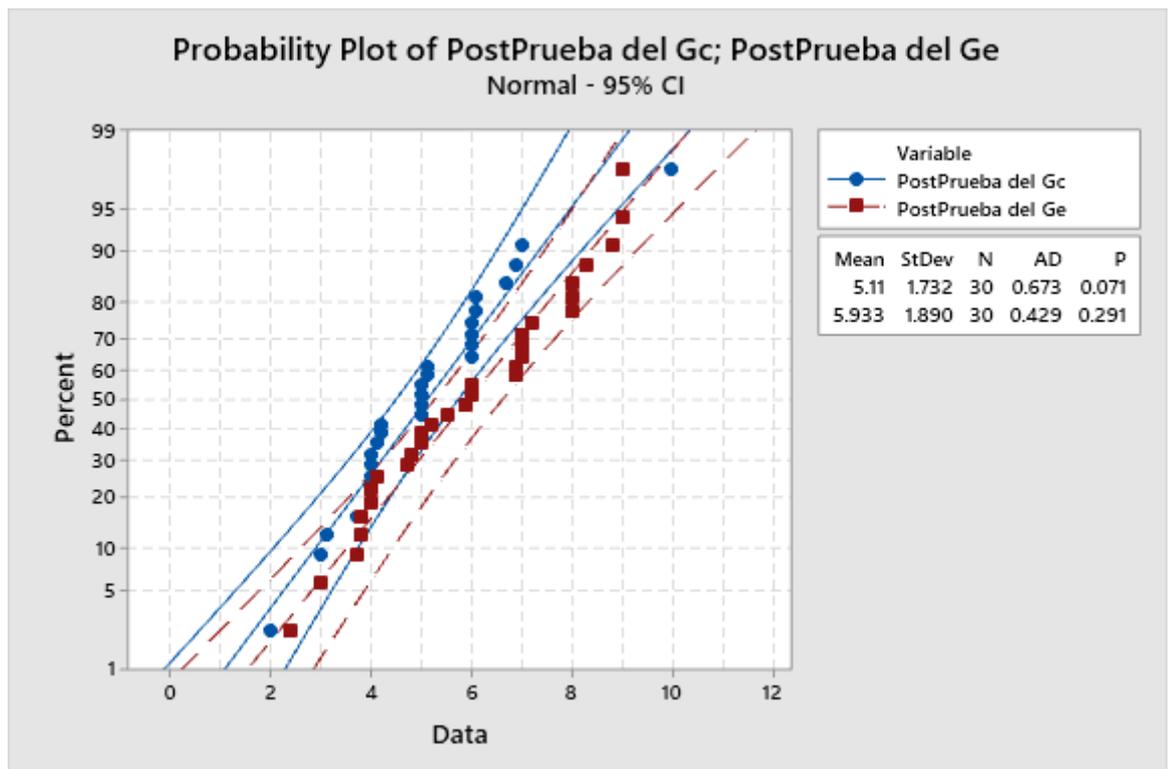


Figura 27. Prueba de normalidad para el indicador: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.

Se visualiza en el indicador 3: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado, que los valores p de la PostPrueba del grupo de control y la PostPrueba del grupo experimental son: p (0.071 y 0.0291) $>$ α (0.05). Ya que el valor p es mayor a la de alfa, entonces los valores del indicador tienen un comportamiento normal y servirán para esta investigación.

4.3.4. I4: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.

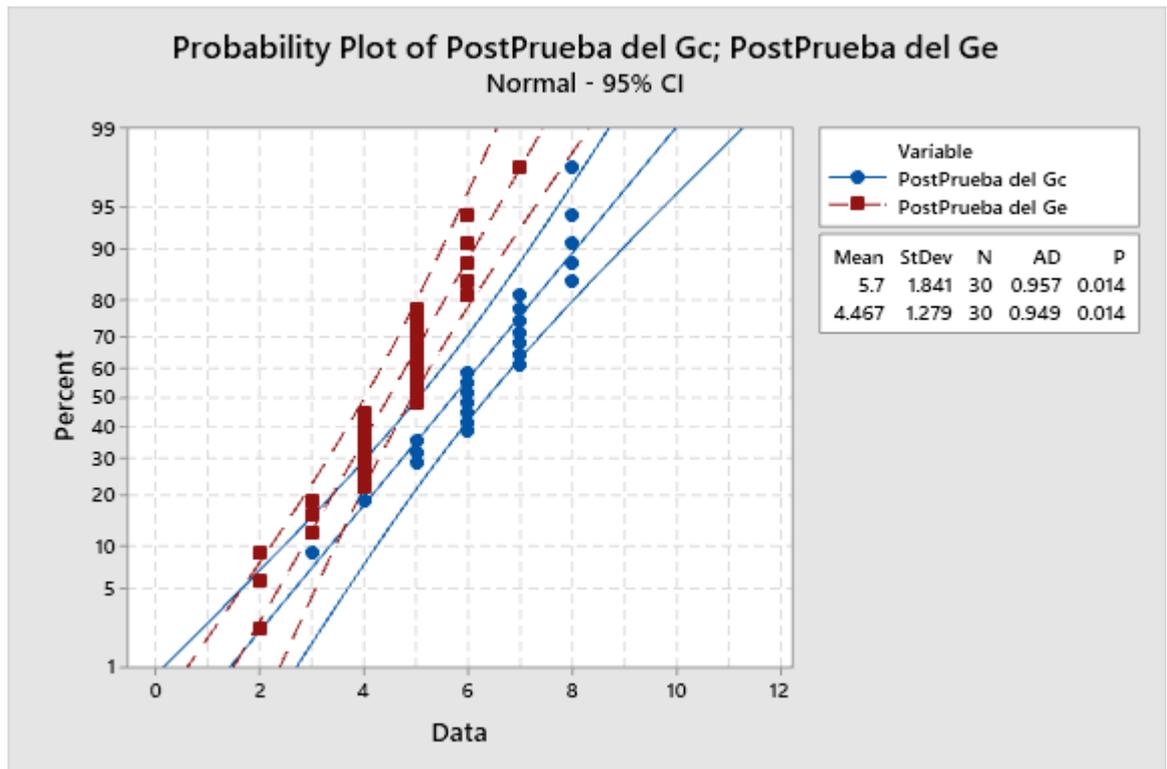


Figura 28. Prueba de normalidad para el indicador: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.

Se visualiza en el indicador 4: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables, que los valores p de la PostPrueba del grupo de control y la PostPrueba del grupo experimental son:

$p(0.014 \text{ y } 0.014) > \alpha(0.05)$. Ya que el valor p es mayor a la de alfa, entonces los valores del indicador tienen un comportamiento normal y servirán para esta investigación.

4.4. Análisis de resultados

4.4.1. I1: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado

Tabla 28. Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I1

PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
48	57.4	57.4	57.4
51.2	47.2	47.2	47.2
50	55.7	55.7	55.7
48	49.7	49.7	49.7
45.2	52.6	52.6	52.6
52.9	48.9	48.9	48.9
49.3	50.6	50.6	50.6
44.2	47.9	47.9	47.9
50.2	51	51	51
48.1	49	49	49
41.6	51	51	51
40	53	53	53
46.2	59.9	59.9	59.9
44.8	43	43	43
49.2	48.6	48.6	48.6
40.4	45	45	45
54.3	49.9	49.9	49.9
47.3	46	46	46
40.4	55.4	55.4	55.4
42.5	46.4	46.4	46.4
48.1	57.8	57.8	57.8
55.3	50	50	50
48.2	50.7	50.7	50.7
45.7	50	50	50
53.9	57.8	57.8	57.8
50.3	52.9	52.9	52.9
53	50.5	50.5	50.5
51.2	49.1	49.1	49.1
46.1	63	63	63
48.9	45.5	45.5	45.5
47.82	51.18		
Promedio		50	
Meta planteada			
Nº menor a promedio	10	17	23
% menor a promedio	33.3	56.6	76.6

- El 33.3% de las cantidades de reciclaje inorgánico recolectado en la PostPrueba del Ge fueron mayores que su **cantidad promedio**.
- El 56% de las cantidades de reciclaje inorgánico recolectado en la PostPrueba del Ge fueron mayores que la **meta planeada**.

- El 76.6% de las cantidades de reciclaje inorgánico recolectado en la PostPrueba del Ge fueron mayores que la **cantidad promedio en la PostPrueba del Gc.**

4.4.2. I2: Tiempo promedio de recolección de material reciclable

Tabla 29. Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I2

PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
117	86	86	86
91	118	118	118
117	100	100	100
104	109	109	109
97	89	89	89
110	115	115	115
100	90	90	90
103	97	97	97
105	96	96	96
108	103	103	103
90	90	90	90
102	107	107	107
96	108	108	108
119	98	98	98
114	120	120	120
95	102	102	102
106	100	100	100
109	104	104	104
119	107	107	107
103	99	99	99
116	98	98	98
93	113	113	113
110	100	100	100
118	113	113	113
117	90	90	90
94	98	98	98
115	96	96	96
92	109	109	109
98	90	90	90
109	110	110	110
Promedio	105.6	101.8	
Meta planteada		100	
Nº menor a promedio	16	16	19
% menor a promedio	53.3	53.3	63.3

- El 53.3% de los tiempos de recolección de material reciclable en la PostPrueba del Ge fueron menores que su **tiempo promedio.**

- El 53.3% de los tiempos de recolección de material reciclable en la PostPrueba del Ge fueron menores que la **meta planeada**.
- El 63.3% de los tiempos de recolección de material reciclable en la PostPrueba del Ge fueron menores que el **tiempo promedio en la PostPrueba del Gc**.

4.4.3. I3 Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado

Tabla 30. Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I3

PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
4.2	3.7	3.7	3.7
3.7	7	7	7
3	5	5	5
6.9	4.8	4.8	4.8
6	5.5	5.5	5.5
3.1	4	4	4
4	2.4	2.4	2.4
6.7	5.2	5.2	5.2
4	4	4	4
5	7	7	7
6	3.8	3.8	3.8
3	3.8	3.8	3.8
5.1	6.9	6.9	6.9
4	7.2	7.2	7.2
5	4.7	4.7	4.7
4	9	9	9
4.2	5.9	5.9	5.9
6	4.1	4.1	4.1
5	8	8	8
6.1	7	7	7
10	9	9	9
7	6	6	6
9	6.9	6.9	6.9
5.1	8	8	8
4	3	3	3
6	5	5	5
5	8	8	8
6.1	8.3	8.3	8.3
4.1	8.8	8.8	8.8
2	6	6	6
5.11	5.933		
Promedio		6.00	
Meta planteada			
Nº menor a promedio	16	15	18
% menor a promedio	53.3	50	60

- El 53.3% de las cantidades de reciclaje inorgánico proporcionado por los ciudadanos, en la PostPrueba del Ge fueron mayores que su **cantidad promedio**.
- El 50% de las cantidades de reciclaje inorgánico proporcionado por los ciudadanos, en la PostPrueba del Ge fueron mayores que la **meta planeada**.
- El 60% de las cantidades de reciclaje inorgánico proporcionado por los ciudadanos, en la PostPrueba del Ge fueron mayores que la **cantidad promedio en la PostPrueba del Gc**.

4.4.4. I4: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.

Tabla 31. Resultados de PostPrueba del grupo de control y grupo experimental para el I4

PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
6	4	4	4
4	6	6	6
3	4	4	4
5	5	5	5
3	2	2	2
4	5	5	5
2	3	3	3
7	5	5	5
7	5	5	5
6	6	6	6
5	4	4	4
6	5	5	5
6	4	4	4
3	2	2	2
7	5	5	5
6	4	4	4
2	2	2	2
5	5	5	5
6	3	3	3
7	6	6	6
8	5	5	5
7	4	4	4
8	5	5	5
7	3	3	3
8	6	6	6
8	4	4	4
4	6	6	6
7	7	7	7
8	5	5	5
6	4	4	4
Promedio	5.7	4.467	
Meta planteada		4	
Nº menor a promedio	13	13	24
% menor a promedio	43.3	43.3	80

- El 43.3% de los tiempos de entrega del material reciclable en la PostPrueba del Ge fueron menores que su **tiempo promedio**.
- El 43.3% de los tiempos de entrega del material reciclable en la PostPrueba del Ge fueron menores que la **meta planeada**.
- El 80% de los tiempos de entrega del material reciclable en la PostPrueba del Ge fueron menores que el **tiempo promedio en la PostPrueba del Gc**.

4.5. Contrastación de la Hipótesis

4.5.1. Contrastación de la H1 (I1: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado)

H₁ El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementará la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado.

H_i: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumenta la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no se le aplico el aplicativo web – móvil (PostPrueba de Gc).

Para realizar la contrastación de las hipótesis se recolecto datos de dos grupos: los datos pertenecen a un grupo de control al cual no se le aplico el uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Gc) y datos de un grupo experimental al cual si hizo uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Ge):

Tabla 32. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I1

PostPrueba del Gc	48	51.2	50	48	45.2	52.9	49.3	44.2	50.2	48.1	41.6	40	46.2	44.8	49.2
	40.4	54.3	47.3	40.4	42.5	48.1	55.3	48.2	45.7	53.9	50.3	53	51.2	46.1	48.9
PostPrueba del Ge	57.4	47.2	55.7	49.7	52.6	48.9	50.6	47.9	51	49	51	53	59.9	57.4	47.2
	45	49.9	46	55.4	46.4	57.8	50	50.7	50	57.8	52.9	50.5	49.1	63	45.5

a) Planteamiento de la Hipótesis Nula y Alternativa:

H_0 : El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a : El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumenta la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado (PostPrueba del Ge) con respecto al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media poblacional de la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media poblacional de la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado en la PostPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_a: \mu_1 < \mu_2$

b) Decisión estadística basándonos en los datos obtenidos de la Prueba t para las medias de las 2 muestras del Indicador 1

WORKSHEET 1
Two-Sample T-Test and CI: Gc; Ge

Method

μ_1 : mean of Gc
 μ_2 : mean of Ge
Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Gc	30	47.82	4.19	0.77
Ge	30	51.18	4.66	0.85

Estimation for Difference

Difference	95% Upper Bound for Difference
-3.37	-1.45

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$

T-Value	DF	P-Value
-2.94	57	0.002

Figura 29. Prueba t para los datos del indicador 1

Debido a que el valor $p = 0.002 < \alpha 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), por lo que la hipótesis alterna (H_a) es cierta. Lo cual indica que la prueba resulto ser significativa.

4.5.2. Contrastación de la H2 (I2: Tiempo promedio de recolección de material reciclable)

H_1 : El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuirá el tiempo promedio de recolección de material reciclable.

H_i : El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de recolección de material reciclable (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no hizo uso el aplicativo web – móvil (PostPrueba de Gc).

Para realizar la contrastación de las hipótesis se recolecto datos de dos grupos: los datos pertenecen a un grupo de control al cual no se le aplico el uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Gc) y datos de un grupo experimental al cual si hizo uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Ge):

Tabla 33. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I2

PostPrueba del Gc	117	91	117	104	97	110	100	103	105	108	90	102	96	119	114
	95	106	109	119	103	116	93	110	118	117	94	115	92	98	109
PostPrueba del Ge	86	118	100	109	89	115	90	97	96	103	90	107	108	98	120
	102	100	104	107	99	98	113	100	113	90	98	96	109	90	110

a) Planteamiento de la Hipótesis Nula y Alterna:

H_0 : El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumenta el tiempo promedio de recolección de material reciclable. (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a : El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de recolección de material reciclable. (PostPrueba del Ge) con respecto al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media poblacional del tiempo de recolección de materiales reciclables en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media poblacional del tiempo de recolección de materiales reciclables en la PostPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

b) Decisión estadística basándonos en los datos obtenidos de la Prueba t para las medias de las 2 muestras del Indicador 2

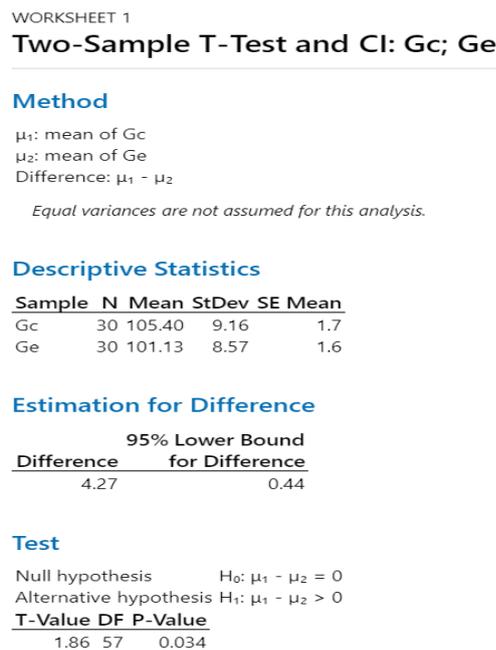


Figura 30. Prueba t para los datos del indicador 2

Debido a que el valor $p = 0.034 < \alpha 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), por lo que la hipótesis alterna (H_a) es cierta. Lo cual indica que la prueba resulto ser significativa.

4.5.3. Contrastación de la H3 (I3: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado)

H₁ El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementará la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado por cada ciudadano afiliado.

H_i: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumenta la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no se le aplico el aplicativo web – móvil (PostPrueba de Gc).

Para realizar la contrastación de las hipótesis se recolecto datos de dos grupos: los datos pertenecen a un grupo de control al cual no se le aplico el uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Gc) y datos de un grupo experimental al cual si hizo uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Ge):

Tabla 34. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I3

PostPrueba del Gc	4.2	3.7	3	6.9	6	3.1	4	6.7	4	5	6	3	5.1	4	5
	4	4.2	6	5	6.1	10	7	9	5.1	4	6	5	6.1	4.1	2
PostPrueba del Ge	3.7	7	5	4.8	5.5	4	2.4	5.2	4	7	3.8	3.8	6.9	7.2	4.7
	9	5.9	4.1	8	7	9	6	6.9	8	3	5	8	8.3	8.8	6

a) Planteamiento de la Hipótesis Nula y Alterna:

H₀: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumenta la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado (PostPrueba del Ge) con respecto al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media poblacional de la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media poblacional de la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado en la PostPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_a: \mu_1 < \mu_2$

- b) Decisión estadística basándonos en los datos obtenidos de la Prueba t para las medias de las 2 muestras del Indicador 3

WORKSHEET 1

Two-Sample T-Test and CI: Gc; Ge

Method

μ_1 : mean of Gc
 μ_2 : mean of Ge
Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Gc	30	5.11	1.73	0.32
Ge	30	5.93	1.89	0.35

Estimation for Difference

Difference	95% Upper Bound for Difference
-0.823	-0.041

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$

T-Value	DF	P-Value
-1.76	57	0.042

Figura 31. Prueba t para los datos del indicador 3

Debido a que el valor $p = 0.042 < \alpha 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), por lo que la hipótesis alterna (H_a) es cierta. Lo cual indica que la prueba resultó ser significativa.

4.5.4. Contrastación de la H4 (I4: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables)

H₁: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuirá el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.

H_i: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no hizo uso el aplicativo web – móvil (PostPrueba de Gc).

Para realizar la contrastación de las hipótesis se recolecto datos de dos grupos: los datos pertenecen a un grupo de control al cual no se le aplico el uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Gc) y datos de un grupo experimental al cual si hizo uso del sistema web-móvil (PostPrueba del Ge):

Tabla 33. Datos de la PostPrueba Gc y PostPrueba del Ge del I4

PostPrueba del Gc	6	4	3	5	3	4	2	7	7	6	5	6	6	3	7
	6	2	5	6	7	8	7	8	7	8	8	4	7	8	6
PostPrueba del Ge	4	6	4	5	2	5	3	5	5	6	4	5	4	2	5
	4	2	5	3	6	5	4	5	3	6	4	6	7	5	4

c) Planteamiento de la Hipótesis Nula y Alterna:

H₀: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumenta el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables. (PostPrueba del Ge) en referencia al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

H_a: El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables. (PostPrueba del Ge) con respecto al grupo que no se aplicó (PostPrueba del Gc).

μ_1 = Media poblacional del tiempo de entrega de materiales reciclables en la PostPrueba del Gc.

μ_2 = Media poblacional del tiempo de entrega de materiales reciclables en la PostPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

d) Decisión estadística basándonos en los datos obtenidos de la Prueba t para las medias de las 2 muestras del Indicador 4

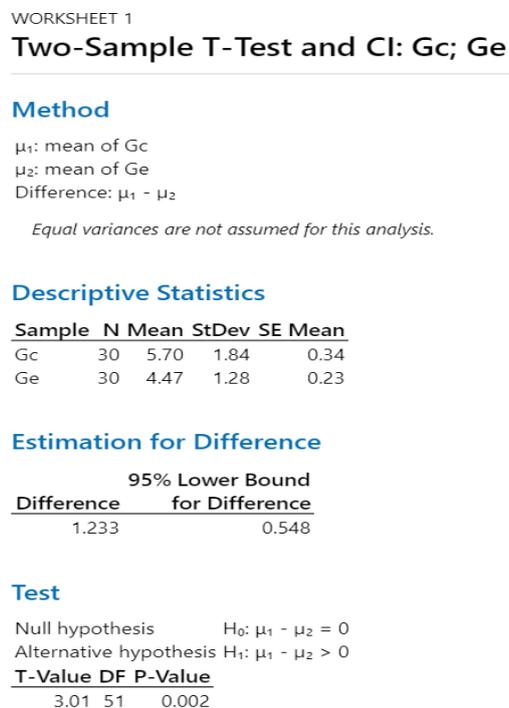


Figura 32. Prueba t para los datos del indicador 4

Debido a que el valor $p = 0.002 < \alpha 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), por lo que la hipótesis alterna (H_a) es cierta. Lo cual indica que la prueba resulto ser significativa.

V. DISCUSIÓN

5.1. I1: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado

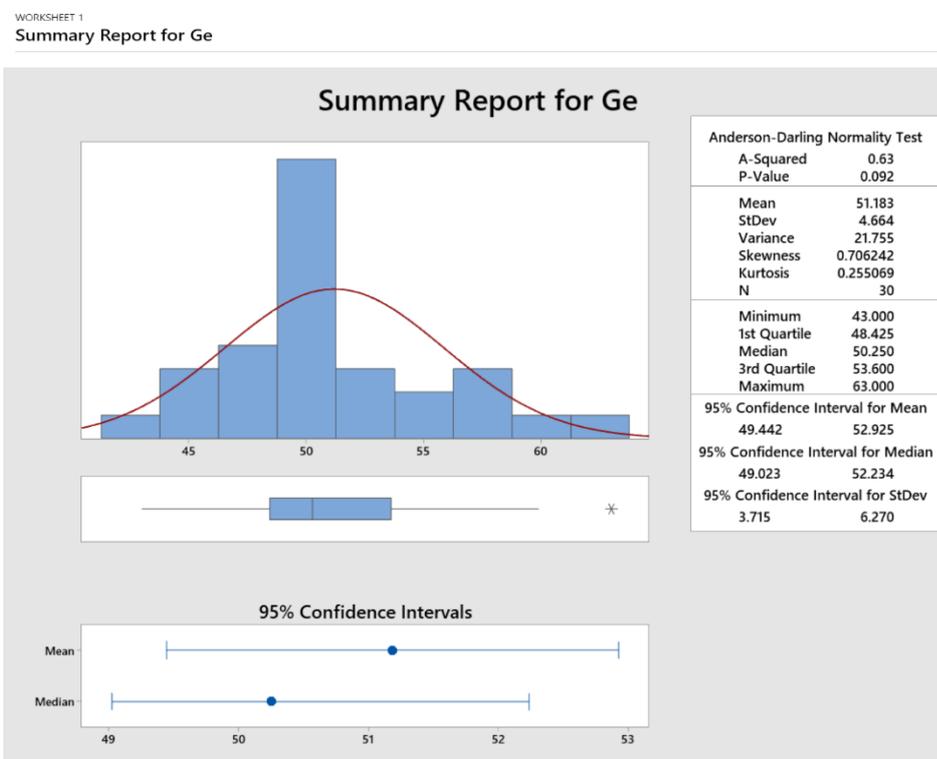


Figura 33. Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 1

Un aproximado del 95% de las cantidades de reciclaje recolectado se encuentran entre dos desviaciones estándar de la media, ya que se encuentran entre 49.442 y 52.925 Kilogramos.

La curtosis = 0.255 indica que hay valores de cantidades de reciclaje recolectado con picos muy altos.

La asimetría= 0.706 indica que la mayoría de las cantidades de reciclaje recolectado son bajos.

El 1er Cuartil (Q1) = 48.425 Kilogramos recolectados indica que el 25% de los kilogramos recolectados es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 53.600 Kilogramos recolectados indica que el 75% de los kilogramos recolectados es menor que o igual a este valor.

Los resultados fueron semejantes a las de Ramírez (2019), quien en su investigación realizada en Yanahuara-Arequipa, obteniendo como

resultados que la aplicación informativa sobre segregación de material reciclable no generó aumento en la donación de reciclaje en esa zona, siendo el 30.56% de 250 habitantes que realiza esta donación y el 69.44% se encuentra entre los que no reciclan o no saben sobre ello.

Haciendo una contrastación entre los resultados de la presente investigación y la investigación de Ramírez (2019), respecto al primero indicador, se puede determinar que la primera diferencia sería la media. En la tesis de Ramírez (2019) se pudo obtener una media que es significativamente superior que la tesis realizada. A su vez otro aspecto que del indicador que se hace mención, en la tesis de Ramírez (2019) los resultados relacionados con el indicador: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado, nos da un 49.74 Kg, lo que es significativamente menor a los 51.18 Kg de los resultados que se obtienen de la presente investigación. A su vez, se aumentó a la cantidad de reciclaje que se obtenida sin usar el aplicativo web-móvil pasando de 47.82 Kg a usar el aplicativo se generó una media de 51.18 Kg.

5.2. I2: Tiempo promedio de recolección de material reciclable

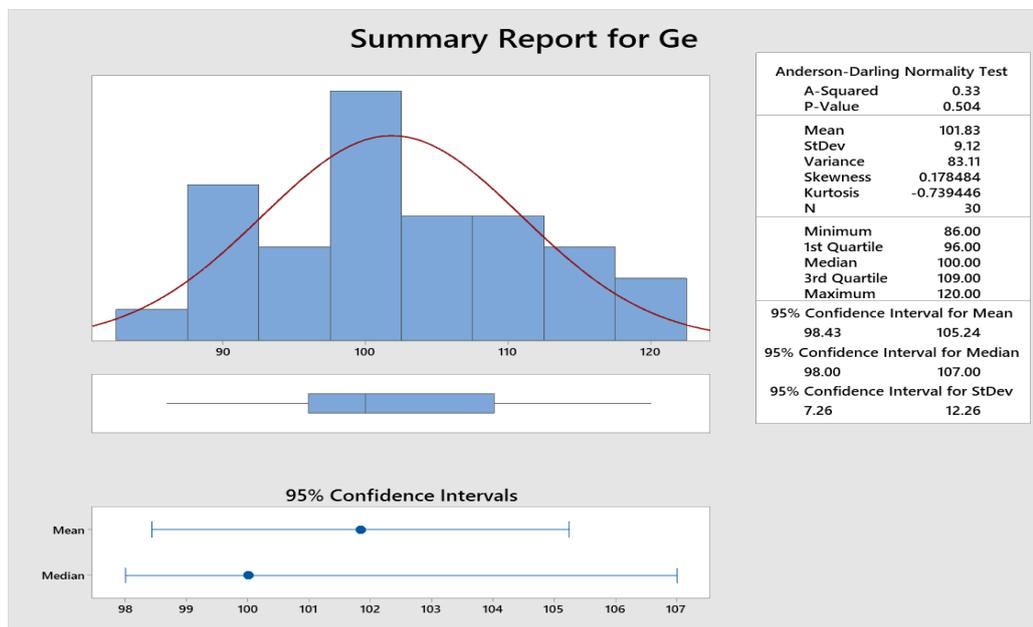


Figura 34. Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 2

Un aproximado del 95% de los tiempos de recolección de material reciclable se encuentran entre dos desviaciones estándar de la media, ya que se encuentran entre 98.43 y 105.24 minutos.

La curtosis = - 0.739 indica que hay valores de tiempo muy bajos.

La asimetría= 0.706 indica que la mayoría de los tiempos de recolección de reciclaje son bajos, menores a la media.

El 1er Cuartil (Q1) = 96 minutos indica que el 25% de los tiempos de recolección de material reciclable es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 109 minutos indica que el 75% de los tiempos de recolección de material reciclable es menor que o igual a este valor.

Los resultados fueron semejantes a las de Ramírez (2019), quien, en su investigación realizada con una población de 250 habitantes, obteniendo como resultados que la aplicación informativa sobre segregación de material reciclable no genero una disminución de tiempo de recolección de reciclaje promedio debido a que solo el 35.73% solo hizo uso de la app y el 64.27% se encuentra en que no usan la app y realizan reciclaje. A su vez es semejante es menor al aplicativo móvil ECO TRUX realizada por Barrenechea (2019) donde tiene como resultado un tiempo promedio de 3 minutos por a diferencia del aplicativo web-móvil que da como promedio de 4 minutos.

5.3. I3: Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado

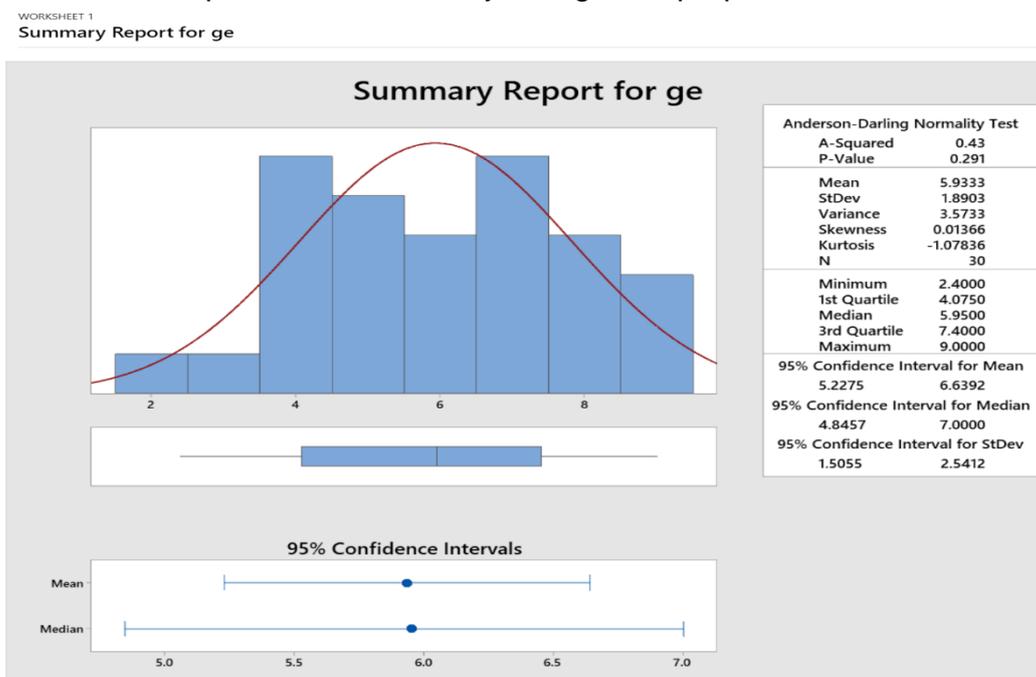


Figura 35. Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 3

Un aproximado del 95% de las cantidades de reciclaje proporcionado por los ciudadanos se encuentran entre dos desviaciones estándar de la media, ya que se encuentran entre 5.2275 y 6.6392 Kilogramos.

La curtosis = -1.078 indica que hay valores de cantidades de reciclaje proporcionado muy bajos.

El 1er Cuartil (Q1) = 4.075 Kilogramos proporcionados por los ciudadanos indica que el 25% de los kilogramos proporcionados es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 7.4. Kilogramos proporcionados por los ciudadanos indica que el 75% de los kilogramos proporcionados es menor que o igual a este valor.

Según los estudios realizados por (Serapio Ruiz, Nelver Scalante y Sánchez Vaca 2018), en la ciudad de Chimbote se obtuvo una generación per cápita de 0,525 kg/hab/día. de materiales reciclables, alcanzando un total de 69,8 Tn/día, para este estudio se tomó como muestra a 60 viviendas, pertenecientes a tres niveles socioeconómicos.

Al comparar los datos de (Serapio Ruiz, Nelver Scalante y Sánchez Vaca 2018), se puede observar que existe una diferencia en la media ya que los resultados obtenidos son mayores al del estudio anteriormente mencionado obteniendo una generación per cápita de 0.84 Kg/hab/día de materiales reciclables.

5.3. I4: Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables

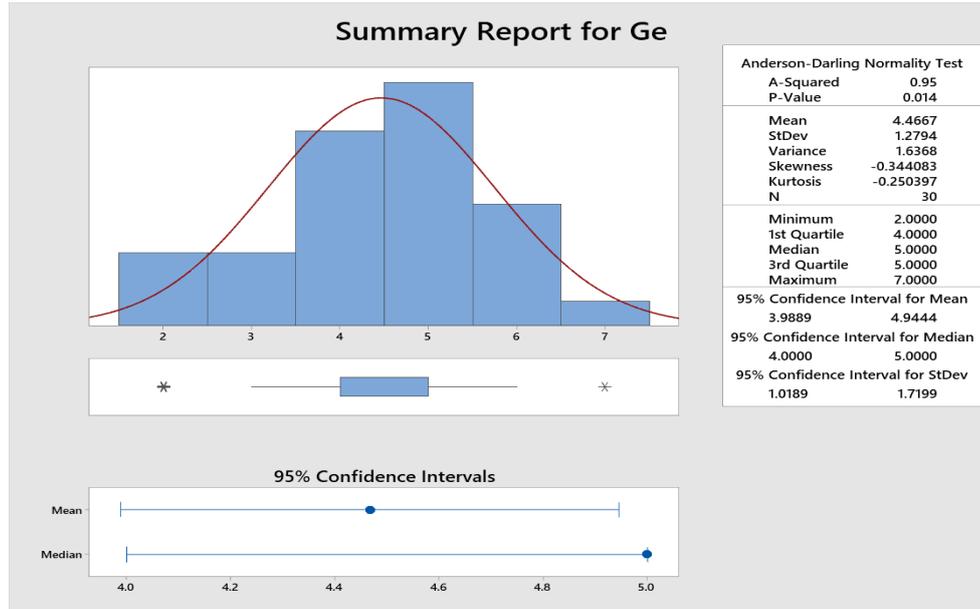


Figura 36. Estadística descriptiva del grupo experimental del indicador 4

La curtosis = -0.250 indica que hay valores de tiempo muy bajos.

La asimetría = -0.344 indica que la mayoría de los tiempos de recolección de reciclaje son altos, mayores a la media.

El 1er Cuartil (Q1) = 4 minutos indica que el 25% de los tiempos de recolección de material reciclable es menor que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 5 minutos indica que el 75% de los tiempos de recolección de material reciclable es menor que o igual a este valor.

Tras haber realizado una breve comparación entre los resultados obtenidos en la presente investigación y los estudios realizados Sánchez y Quevedo (2019), se observa que existe una media ligeramente menor a la media que se obtuvo en la presente investigación, ya que los resultados obtenidos son mayores al del estudio anteriormente mencionado, donde el tiempo promedio de entrega de los residuos por parte de los ciudadanos fue de 2 minutos.

VI. CONCLUSIONES

- a) Se aprecia, que la implementación de la aplicación web-móvil, mejoró los procesos de recolección de material reciclable en la asociación de reciclaje Unidos por un ambiente limpio y ordenado.
- b) Se observa, que la implementación de la aplicación web-móvil, aumentó la cantidad de reciclaje recolectado por cada reciclador.
- c) Se aprecia, que la aplicación web móvil permitió reducir el tiempo de recolección de materiales reciclables por parte de los recicladores.
- d) Se observa que el uso del aplicativo móvil, permitió aumentar la cantidad de reciclaje generado por los ciudadanos afiliados a la asociación.
- e) Se comprueba, que la implementación de la aplicación web móvil, permitió a los recicladores saber de manera más precisa la ubicación de las viviendas de los ciudadanos afiliados a la asociación de reciclaje.
- f) Se aprecia, que el uso del aplicativo móvil permitió reducir el tiempo que demora un ciudadano al momento de entregar los materiales reciclables al reciclador.

VII. RECOMENDACIONES

- a) Se sugiere implementar la aplicación web/móvil en otras asociaciones de reciclaje, ubicadas en las diferentes ciudades del país.
- b) Se propone difundir más el aplicativo móvil para que pueda tener más acogida y a su vez pueda llegar a más personas que estén interesadas en reciclar.
- c) Conviene realizar manual de usuario del software para facilitar el uso del aplicativo web móvil a los posibles nuevos integrantes de la asociación de reciclaje.
- d) Se aconseja mejorar cada una de las interfaces de la app móvil con la finalidad de mejorar la experiencia de usuario.
- e) Se sugiere agregar nuevas funcionalidades a la app móvil, de modo que permita automatizar aun mas los procesos de recolección de materiales reciclables.

REFERENCIAS

- ALAVA, Joel. Diseño de una aplicación móvil que te permite crear un usuario y encontrar puntos de reciclaje más cercano y te da información de que debes reciclar en tu hogar, cómo clasificarla y su precio en kilo. Guayaquil: s.n., 2018.
- BENÍTEZ, Florindo. La implementación del Mobile marketing como herramienta multidisciplinar en el sector turístico y aeroportuario. Saarbrücken: Editorial académica española, 2016. 196 pp.
ISBN: 9783841767370
- BERLANGA, Vanesa y RUBIO, María. Clasificación de pruebas no paramétricas. Como aplicarlas en SPSS. Revista d'Innovació i Recerca en Educació [en línea]. n.º 2, julio 2012. [13 de diciembre de 2020].
Disponible en:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48754286/pruebas_no_parametricas.pdf?1473618789=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dpruebas_no_parametricas_pdf.pdf&Expires
- BETANCUR, Fernando, GIRALDO, Luis y NOGUERA, Ricardo. Aplicación de la prueba t student y manova en una experiencia educativa de tipo experimental, Revista de Investigaciones ALETHEIA, (2):49-66, 2012.
ISSN 20279159
- BIESSEK, Alessandro. Flutter for Beginners: An introductory guide to building cross-platform mobile applications with Flutter and Dart 2. Birmingham: Packt, 2019. 479pp.
ISBN: 9781788996082

BONMATÍ, August, y GABARELL, Xavier. Conceptos Generales Sobre Residuos, (2):49-66, 2008.

ISSN 9788496742376

DANIELSSON, Patrik, POSTEMA, Tom y MUNIR, Hussan. Heroku-Based Innovative Platform for Web-Based Deployment in Product Development at Axis. IEEE Access [en línea]. Enero 2021, n.º 9. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2021]. Disponible en

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9317772>

ISSN: 2169-3536

DEFINICIÓN de aplicación web [Mensaje en un blog]. Córdoba: Torralba, (20 de enero de 2015). [Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2020].

Recuperado de: <http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>

DIAZ, Yvan, GONZAGA, Cristina y RAMIREZ, Eduardo. Propuesta de un aplicativo móvil para el reciclaje de plástico, basado en la metodología ágil de software-scrum, en el distrito de San Borja, de la ciudad de Lima, Perú. Lima - San Borja: s.n., 2020.

DUQUE, M. Micro-grid platform based on NODE.JS architecture, implemented in electrical network instrumentation [en línea]. IOP Publishing Ltd, 2016. Vol. 129 Núm. 1. [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2021].

Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/129/1/012045/pdf>

ISSN: 17578981

En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables. Ministerio del ambiente. 17 de mayo de 2018. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2020].

Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechables/>

ESPAKE, Patrick. Learning Heroku Postgres. Birmingham: Packt Publishing, 2015. 164pp.

ISBN: 978-1-78217-345-8

FERNÁNDEZ, Fernando. Recolectan 330 toneladas de basura diaria en Trujillo [en línea]. Correo. 25 de noviembre de 2018. [Fecha de consulta: 30 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/recolectan-330-toneladas-de-basura-diaria-en-trujillo-855499/>

FONSECA, Diego. Proyecto Aplicación Móvil Green Zone, Una Nueva Forma de Reciclaje. Bogotá: s.n., 2020.

FYSARAKIS, K. Node.DPWS: Efficient Web Services for the Internet of Things [en línea]. IEEE Software, mayo- junio 2016, n.º 3. [Fecha de consulta: 14 de junio del 2021]

Disponible en <https://ieeexplore.ieee.org/document/7325198/metrics>

ISSN: 07407459

JAVASCRIPT.com. JavaScript. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2020.]

Disponible en: <https://www.javascript.com/about>.

GHUSSON Idan y KADHUM, Al-Majdi. A Freights Status Management System Based on Dart and Flutter Programming Language [en línea]. Journal of Physics: Conference Series, 2019, n.º 1. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]

Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1530/1/012020>

ISSN: 17426588

KHOKHAR, Tariq y KASHIWASE, Haruna La población mundial en el futuro en cuatro gráficos [en línea]. Banco Mundial. 11 de agosto de 2015. [Fecha de consulta: 30 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/es/opendata/la-poblacion-mundial-en-el-futuro-en-cuatro-graficos>

LÓPEZ, Leonardo. Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria. Revista de la Universidad de Granada [en línea]. Junio-julio 2018, n.º 22. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2021]. Disponible en <http://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/7735>
ISSN: 1989-6395

LERMA, Raül, MURCIA, José y MIFSUD, Elvira. Aplicaciones Web: Ciclo Formativo Grado Medio. 2º Ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2013. 218 pp.
ISBN: 9788448185701

LABRADOR, Lina, et all. Plan de negocio para el desarrollo de una aplicación móvil dirigida a las empresas Recolectoras de Reciclaje. 2019.

MARTINEZ, Andrés y CORDOBA, Cesar. Prototipo de aplicación móvil enfocado en el proceso de recolección de materiales reciclables en la localidad de Teusaquillo. Bogotá: s.n., 2019.

MIDDLETON, Neil y SCHNEEMAN, Richard. Heroku: Up and Running: Effortless Application Deployment and Scaling. Gravenstein Hwy: O'Reilly Media, 2014. 125pp.
ISBN: 978-1-449-34139-8

MOZILLA. MDN web docs. [En línea] [Citado el: 13 de noviembre de 2020.]
Disponible en:
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript.

Municipalidad Provincial de Trujillo. Ordenanza Municipal N° 011- 2012-MPT.
Trujillo, La Libertad, Perú: s.n., 26 de marzo de 2012. pág. 59.

LIMA, L., PETRUCELLI, E. E. y SANTO, F. Visão Geral Sobre o Gerenciamento De Estado No Vue.Js Com A Biblioteca Vuex. Revista Interface Tecnológica [en línea]. 2019, n.º 1. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021]. Disponible en <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/551>
ISSN: 2447-0864

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio [en línea]. Marzo 2017, N° 1. [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2020].
Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

PASSAGLIA, Andrea. Vue.js: Build modern, interactive web applications with Vue.js. Birmingham: Packt, 2017. 422pp.
ISBN: 978-1-78646-809-3

RAMÍREZ, Alejandra. Propuesta para mejorar el proceso productivo en la planta de reciclaje de la municipalidad de Yanahuara Arequipa-2019. 2020.

Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [En línea] [Citado el: 14 de noviembre de 2020.] Disponible en: <https://dle.rae.es>.

ROCA, Andoni. Geolocalización, motores de búsqueda y cookies. Revista jurídica de Castilla y León [en línea].2020, n.º 52. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021].
Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7651686>
ISSN: 1696-6759

RODRIGUEZ, Elena. La Geolocalización, Coordinadas hacia el Éxito. El potencial de la aplicación de una herramienta social de geolocalización en la comunicación institucional y corporativo. Libro Nuevos Medios, Nueva Comunicación. Salamanca: s.n., octubre de 2010.

Ruiz, Serapio, SCALANTE, Nelver y SÁNCHEZ, Daniel. Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. Revista de la Sociedad Química del Perú [en línea]. Julio-septiembre 2018, n.º 3. [Fecha de consulta: 25 de Julio de 2018]. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000300006

ISSN: 1810-634X

SÁEZ, Alejandrina y URDANETA, Joheni, Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, Omnia, (3):121-135, 2014.

ISSN: 13158856

SERNA, Sebastián, PARDO, César. Diseño de Interfaces en Aplicaciones Móviles. Madrid: Editorial RA-MA, 2016. 214 pp. ISBN: 9788499646152
SCRUM: An Agile Approach to Manage Successful Projects. CertMind, 2019. 109 pp. [fecha de consulta: 12 de abril de 2021].

Disponible en: https://issuu.com/folletopave/docs/scrum_-_an_agile_approach_to_manage

SIMONE, Alexandria. Flutter Projects: A practical, projects-based guide to building real-world cross-platform mobile applications and games. Birmingham: Packt, 2020. 469pp.

ISBN: 9781838647773

SISTEMA de Geolocalización de Vehículos a través de la red GSM/GPRS y tecnología Arduino por Sergio Basilio Sepulveda [et al]. Santander: Universidad Francisco de Paula Santander, 16 (31): 145–157, junio 2019.
ISSN: 1794-1237

SONG, Junhui y ZHANG, Min. Design and Implementation of a Vue.js-Based College Teaching System. International Journal of Emerging Technologies in Learning [en línea]. 2019, n.º 13. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021]. Disponible en <https://online-journals.org/index.php/ijet/article/view/10709/5789>
ISSN: 1863-0383

UZAYR, Sufyan bin. 2016. Learning WordPress REST API. Birmingham: Packt, 2016. pág. 216. ISBN: 9781786469243

VALDERRAMA, Luis. Implementación de un aplicativo móvil sobre compraventa para automatizar el reciclaje en la urbanización La Capullana-Surco. 2018.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos de recolección de datos

FICHA DE REGISTRO			
AUTORES	Añazco Llaja, Richar Didier Sánchez Campos, Adrián		
Asociación Investigada	Unidos Por Un Ambiente Limpio Y Ordenado		
Indicador	Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.		
Fecha Inicio		Fecha fin	

Objetivo	Indicador	Formula
Disminuir el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables, por parte de los afiliados.	Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables, por parte de los afiliados.	$TPEMRA = \frac{\sum^n(TEMRA)}{N}$

N° muestra	Afiliado											
		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Total		
		TA (Tiempo antes) (minutos)	TD (Tiempo después) (minutos)	TPA (Tiempo promedio antes) (minutos)	TPD (Tiempo promedio después) (minutos)							
1		8	6	9		4		8		7,25	7	
2												
3												
5												
8												
....												
30												
									Total			

FICHA DE REGISTRO			
AUTORES	Añazco Llaja, Richar Didier Sánchez Campos, Adrián		
Asociación Investigada	Unidos Por Un Ambiente Limpio Y Ordenado		
Indicador	Tiempo promedio de recolección de material reciclable.		
Fecha Inicio		Fecha fin	

Objetivo	Indicador	Formula
Disminuir el tiempo promedio de recolección de material reciclable.	Tiempo promedio de recolección de material reciclable.	$TPRMR = \frac{\sum_n (TRMR)}{N}$

N° muestra	Reciclador											
		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Total		
		TA (Tiempo antes) (minutos)	TD (Tiempo después) (minutos)	TPA (Tiempo promedio antes) (minutos)	TPD (Tiempo promedio después) (minutos)							
1		8		9		4		8		7,25	7	
2												
7												
8												
....												
30												
									Total			

FICHA DE REGISTRO			
AUTORES	Añazco Llaja, Richar Didier Sánchez Campos, Adrián		
Asociación Investigada	Unidos Por Un Ambiente Limpio Y Ordenado		
Indicador	Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.		
Fecha Inicio		Fecha fin	

Objetivo	Indicador	Formula
Aumentar la cantidad promedio de reciclaje que cada ciudadano afiliado entrega a la asociación.	Cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado por cada ciudadano afiliado a la asociación.	$CPREPC = \frac{\sum_n^n(CRPCA)}{N}$

N° muestra	Afiliado										
		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Total	
		CA (Cantidad antes) (Kg)	CD (Cantidad después) (Kg)	CPA (Cantidad promedio antes) (Kg)	CPD (Cantidad promedio después) (Kg)						
1		4		95		4		8		7,25	7
2											
5											
6											
....											
30											
									Total		

FICHA DE REGISTRO			
AUTORES	Añazco Llaja, Richar Didier Sánchez Campos, Adrián		
Asociación Investigada	Unidos Por Un Ambiente Limpio Y Ordenado		
Indicador	Cantidad promedio de reciclaje recolectado.		
Fecha Inicio		Fecha fin	

Objetivo	Indicador	Formula
Aumentar la cantidad promedio de reciclaje recolectado por cada reciclador.	Cantidad promedio de reciclaje recolectado.	$CPRPR = \frac{\sum_n(CRPR)}{N}$

N° muestra	Reciclador											
		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Total		
		CA (Cantidad antes) (Kg)	CD (Cantidad después) (Kg)	CPA (Cantidad promedio antes) (Kg)	CPD (Cantidad promedio después) (Kg)							
1		8		9		4		8		7,25	7	
2												
3												
4												
5												
6												
8												
....												
30												
									Total			

Anexo 2. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
			VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
General	General	General	Dependiente	Tiempo	Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.	
¿De qué manera la aplicación web-móvil, basada en la metodología SCRUM, mejorara la recolección de materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?	Mejorar la recolección de materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado, haciendo uso de una aplicación web-móvil, desarrollado con la metodología SCRUM.	El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM; mejora el proceso de recolección de materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado.	Recolección de material reciclable		Tiempo promedio de recolección de material reciclable.	
Específicos	Específicos	Específicos	Independiente	Presencia - Ausencia		TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Experimental TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Experimental puro
¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementara la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado en la	Aumentar la cantidad promedio de reciclaje inorgánico, recolectado por cada reciclador	El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementa la cantidad promedio de reciclaje inorgánico recolectado.	aplicación web – móvil			

<p>asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?</p>					<p>POBLACIÓN:</p> <p>Todos los procesos de recolección de material reciclable en asociaciones públicas del Perú. N= Indeterminado</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Proceso de recolección de material reciclable por parte de los recicladores pertenecientes a la asociación Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado de Trujillo. n = 30</p> <p>TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Observación directa</p>
<p>¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuirá el tiempo promedio de recolección de material reciclable en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?</p>	<p>Disminuir el tiempo promedio de recolección de material reciclable</p>	<p>El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de recolección de material reciclable.</p>			
<p>¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, aumentara la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado en la asociación de reciclaje Unidos por</p>	<p>Aumentar la cantidad promedio de reciclaje que cada ciudadano afiliado entrega a la asociación.</p>	<p>El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, incrementa la cantidad promedio de reciclaje inorgánico proporcionado.</p>			

un Ambiente Limpio y Ordenado?						
¿En qué medida el uso una aplicación web-móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuirá el Tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables en la asociación de reciclaje Unidos por un Ambiente Limpio y Ordenado?	Disminuir el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables, por parte de los afiliados.	El uso de un aplicativo web – móvil, aplicando la Metodología SCRUM, disminuye el tiempo promedio de entrega de los materiales reciclables.				