



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA AMBIENTAL**

“DISEÑO DE UNA CHARLA DE SENSIBILIZACIÓN  
AMBIENTAL PARA LA MINIMIZACIÓN DE  
RESIDUOS SÓLIDOS NO APROVECHABLES DEL  
BARRIO DAVID LEON – CONTUMAZÁ -2023”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

**Autores:**

Iris Liset Briceño Leon

Kelvin Maldonado Sandoval

**Asesor:**

Mg. Ing. Danny Sorel Mejía Pardo

<https://orcid.org/0000-0002-7083-9544>

Trujillo - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Elvar Renato Miñano Mera</b>	<b>18130961</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Juan Carlos Flores Cerna</b>	<b>18898536</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Wilberto Effio Quezada</b>	<b>42298402</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### TESIS FINAL

#### ORIGINALITY REPORT

<b>14%</b>	<b>15%</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

#### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet Source	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.lamolina.edu.pe</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.usil.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.scilit.net</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unc.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Dumfries and Galloway College</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.continental.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>Submitted to Universidad Jose Carlos Mariategui</b> Student Paper	<b>1%</b>

<b>10</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>11</b>	<b>purl.org</b> Internet Source	<b>1%</b>

Exclude quotes  On      Exclude matches  < 1%  
Exclude bibliography  On

## DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios por haber permitido concluir mi carrera profesional con éxito, por brindarme fuerzas en las adversidades, y además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Ronal Joel Briceño Castillo por sus enseñanzas de fuerza, perseverancia y constancia en la vida, que me han mantenido de pie durante el curso de la carrera.

A mi madre Zara León Mostacero, por poner en mí toda su fe y confianza de ver este sueño hecho realidad.

A mi querido hermano Enghel Briceño León, por ser el motivo de superación y quien sigue nuestros pasos.

A la Universidad Privada del Norte (UPN), por permitir lograr dar un paso más hacia el éxito. Por convertirme en una profesional competitiva. También quiero agradecer a todos mis maestros, por darme una formación profesional con calidad.

Iris Liset Briceño León.

Este trabajo está dedicado mis padres que siempre me apoyaron en todo este proceso de titulación, y en toda mi vida universitaria. Por darme la oportunidad de estudiar y seguir adelante, siempre recordaré su esfuerzo.

A la Universidad Privada del Norte, por el espacio que encontré para formarme profesionalmente con la ayuda de sus catedráticos y su innovadora enseñanza. Llevo el nombre de UPN a los lugares donde me toca desempeñarme.

Kelvin Maldonado Sandoval.

## AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Y de manera muy especial, deseo agradecer a mi profesor asesor Mg. Ing. Danny Sorel Mejía Pardo por haberme guiado en el desarrollo de mi tesis de investigación, concluyendo exitosamente.

A todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la culminación de mi carrera universitaria.

Iris Liset Briceño León.

Agradecimiento a mis padres y familia que siempre creyeron en mí, me dieron fuerzas para seguir adelante.

A mi asesor Mg. Ing. Danny Sorel Mejía Pardo, por sus enseñanzas como docente y guía en este trabajo de investigación.

A todos los vecinos del barrio de David León que colaboraron y mostraron su entera disposición para participar en este trabajo.

Kelvin Maldonado Sandoval.

## Tabla de contenido

Jurado evaluador .....	2
Informe de similitud .....	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento .....	5
Tabla de contenido .....	6
Índice de tablas .....	7
Índice de figuras .....	8
Resumen .....	9
Capítulo I: Introducción .....	10
Capítulo II: Metodología .....	25
Capítulo III: Resultados .....	35
Capítulo IV: Discusión y Conclusiones .....	41
Referencias .....	45
Anexos .....	51

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Técnicas y herramientas de recolección de datos.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Diseño de investigación.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 3. Test de signo.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 4. Test de signo.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 5. Padrón de viviendas que participaron en la investigación.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 6. Peso de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas del grupo experimental, antes de la implementación del programa de sensibilización .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 7. Peso de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas del grupo experimental, después de la implementación del programa de sensibilización .....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 8. Peso de residuos sólidos no aprovechables durante los ocho primeros días, generados por las viviendas del grupo de control.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 9. Peso de residuos sólidos no aprovechables después de los ocho primeros días, generados por las viviendas del grupo de control.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 10. Peso medio de los residuos sólidos no aprovechables grupo experimental .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 11. Prueba de Shapiro Wilk grupo experimental.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 12. Estadísticos descriptivos de los datos grupo experimental.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 13. Test de signo grupo experimental .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 14. Peso medio de los residuos sólidos no aprovechables grupo control.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 15. Prueba de Shapiro Wilk grupo control .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 16. Estadísticos descriptivos de los datos grupo control.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 17. Test de signo grupo control.....</i>	<i>82</i>

## Índice de figuras

<i>Figura 1. Comparación del peso promedio diario de generación de residuos sólidos en las viviendas del grupo experimental.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 2. Comparación del peso promedio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables en las viviendas del grupo de control.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3. Los datos se alejan de la línea de normalidad grupo experimental .....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 4. Valores atípicos en las diferencias grupo experimental .....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 5. Los datos se alejan de la línea de normalidad grupo control.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 6. Valores atípicos en las diferencias grupo control.....</i>	<i>79</i>

## RESUMEN

El aumento en la generación de residuos sólidos ha ocasionado contaminación del ambiente y sobrecostos en el servicio de limpieza pública. En consecuencia, se requiere disminuir su producción mediante la segregación. Por lo tanto, a manera de buscar una estrategia para potenciar las prácticas segregativas en el hogar, es que nuestra investigación planteó determinar la influencia de la implementación de una charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos no aprovechables recolectados de las viviendas del barrio David León en Contumazá; se aplicó un diseño experimental puro con preprueba y posprueba, con dos grupos aleatorizados, para evaluar la diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos no aprovechables generado por las viviendas antes y después de la aplicación de la charla. Obteniendo como resultado una disminución en la generación de residuos no aprovechables después de la aplicación de la charla. Así mismo, la prueba de hipótesis mediante el test de signo dio un  $p$ - valor  $< 0,05$ ; indicando que existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos no aprovechables, generados por las viviendas, antes y después de recibir la charla. Concluyendo que la charla de sensibilización ambiental es eficaz para reducir la generación de residuos no aprovechables.

**PALABRAS CLAVES:** Residuos sólidos no aprovechables, charla de sensibilización y Segregación de residuos sólidos.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En el año 2014 América Latina y el Caribe produjeron 541 000 tn/día de residuos sólidos y se espera que para el año 2050 se llegue a generar 671 000 tn/día. Este incremento se debe al acelerado crecimiento poblacional, económico y urbanístico. Así como, a los patrones de producción y consumo insostenible, características de una economía lineal (ONU Medio Ambiente, 2018). En tal sentido, gestionarlos de forma sanitaria y ambientalmente segura implica un gran reto para los países latinoamericanos.

En la actualidad existen diversas tecnologías para el tratamiento y valorización de residuos sólidos que son priorizados como parte de su manejo, antes de optar por la disposición final de los mismos. Dentro estas se encuentran las tecnologías mecánicas (clasificación, trituración y compactación), térmicas (incineración y pirolisis) y biológicas (compostaje y metanización) (CEPAL, 2016). Pero todas ellas demandan altos costos de ejecución, operación y mantenimiento, que muchos países latinoamericanos no pueden solventarlos (Bagnoli, 2022). Priorizando su confinamiento como una manera de deshacerse de ellos.

La disposición final de residuos sólidos en América latina y el Caribe ha ido mejorando significativamente en la última década, pero todavía se disponen residuos sólidos en botaderos de basura, en una cantidad aproximada de 145 000 tn/día (ONU Medio Ambiente, 2018). Esto como consecuencia del déficit de rellenos sanitarios en la región.

En el Perú existen 65 rellenos sanitarios y 5 celdas transitorias, de los 344 rellenos sanitarios requeridos a nivel nacional. Así mismo, existen 1 700 botaderos de residuos sólidos. Los mismos que son causantes de potenciales impactos ambientales y sanitarios en la población (Defensoría del Pueblo, 2022). Además, Rodríguez (2023) indicó que el Ministerio

del Ambiente estimó que el 78% de las 22 000 tn/día de residuos sólidos generados en el año 2022, son residuos aprovechables y que solo se recicla el 1,8% del total de residuos sólidos generados.

La provincia de Contumazá cuenta con un botadero denominado “Pampa el carbón” que recibe los residuos sólidos de los distritos de Contumazá y Santa Cruz de Toledo, en una cantidad de 11,5 ton/día. En este botadero de una extensión de 0,81 hectáreas, se evidencia la presencia mínima de vectores, crianza de animales, quema de residuos y la disposición de residuos hospitalarios (OEFA, 2018); El incremento en los hábitos de consumo y la falta de cultura de segregación de la población, pone en riesgo el tiempo vida del botadero. Por otro lado, la falta de segregación en los hogares, incrementa los costos del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos que presta la municipalidad, en razón al incremento en la cantidad de residuos a ser manejados (MINAM, 2021).

A consecuencia de la problemática antes mencionada, la presente investigación propone diseñar una charla de sensibilización ambiental para ser impartida en una población piloto del distrito de Contumazá, para demostrar que la cultura del reciclaje y las buenas prácticas de almacenamiento de residuos sólidos adquiridos por la población ejerce un efecto positivo, en reducir la generación diaria de residuos sólidos no aprovechables a ser recogidos por la municipalidad. Por lo tanto, esta investigación es de suma importancia porque permitirá suministrar información verificable a los funcionarios municipales responsables del manejo de los residuos sólidos, para impulsar la cultura ambiental en la población contumacina, como estrategia clave para la reducción de la generación de residuos sólidos no aprovechables a ser recogidos por servicios de limpieza pública, con repercusión positiva en la optimización de recursos municipales. Así como, el mejoramiento de la salud y la calidad ambiental.

A nivel internacional se hallaron publicaciones que referencian la influencia de la educación ambiental en la reducción de residuos sólidos.

Según Maleki y Sadeghi (2022) en su investigación “Efecto de la formación sobre separación en origen en la reducción de residuos municipales: Un estudio de caso”, planteó como objetivo de estudio, aportar soluciones para la separación en origen y la reducción de residuos; la muestra de estudio estuvo conformado por 380 personas de la ciudad de Khalkhal elegidas aleatoriamente de forma sistemática; para medir el nivel de formación de los participantes del estudio, se aplicó un cuestionario que contenía preguntas generales sobre el hogar: Ocupación de la cabeza de familia, nivel educativo, nivel de ingresos y la edad. Además, este instrumento tuvo 20 preguntas de cinco opciones con respuestas clasificadas de muy poco a mucho, sobre el nivel de conocimiento de los hogares sobre residuos, reciclaje, daños de los residuos, definición de separación de residuos, beneficios de la separación de residuos, separación de residuos y separación en origen. Así mismo, en la parte inferior del instrumento se registró los pesos de los residuos antes y después de haber aplicado la formación presencial a los participantes, sobre la importancia económica, social, cultural y medioambiental de la separación en origen; los datos fueron analizados con el programa SPSS mediante una prueba *t* independiente y una prueba de correlación; los resultados confirmaron la eficacia de la formación de los participantes en la reducción de residuos. Además, La reducción de residuos no tuvo una correlación significativa con la edad ( $P=0,89$ ), la ocupación ( $P=0,16$ ), los ingresos ( $P=0,95$ ) y el nivel educativo ( $P=0,36$ ) de los cabezas de familia.

Según Hemmati et al. (2019) en su investigación “Efectos de la educación sobre la separación en origen en la reducción de residuos sólidos en los países en desarrollo (Estudio de un caso: Ardabil, Irán)”, el objetivo de este estudio fue crear una cultura de separación en origen y reducción de residuos en la ciudad de Ardabil de forma sistemática y aleatoria; la

muestra de estudio estuvo conformado por 100 personas (50 como población de control y 50 como población experimental) de dos regiones de Ardabil; para medir la reducción en la generación de residuos sólidos antes y después de la capacitación se pesó los residuos sólidos consignándolos en una ficha de registro de datos. Por otro lado, se aplicó un cuestionario antes y después de la capacitación para medir el nivel de concienciación sobre la separación de residuos en origen. Los resultados mostraron la relación estadísticamente significativa entre los ingresos y la reducción de los residuos producidos en las regiones 1 y 2. En el grupo del experimental, el nivel de concientización en las regiones 1 y 2 pasó de bajo-medio (primer paso) a medio-alto (segundo paso). Además, la cantidad de residuos producidos se redujo en el segundo paso en el grupo experimental.

Según Karimi et al.(2015) en su investigación “El efecto de la intervención mediante formación presencial y folletos educativos sobre la separación y el reciclaje de residuos sólidos en la ciudad de Kalaleh”, planteó como objetivo de estudio, culturizar y educar a los implicados en el reciclaje y la reducción de residuos en la ciudad de Kalaeh utilizando dos métodos educativos; la muestra estuvo conformada por 120 personas por zona de estudio pertenecientes a cada una de las regiones seleccionadas de la ciudad de Kalaeh; se utilizó un cuestionario el cual se aplicó antes y después de impartir los dos métodos educativos, a una zona se aplicó la formación presencial y a la otra un paquete educativo, se recogió los residuos durante 60 días; los resultados mostraron que la formación presencial consiguió aumentar la separación de residuos del 70,8% (antes de la formación) al 95%. Mientras, esta cifra en el grupo que recibió el paquete de formación aumentó del 57,5% (antes de la formación) al 86,7%. La tasa de reciclaje de residuos oscila entre 0,6 y 1 kg/persona – semana, estos residuos incluían envases de papel, vidrio, plástico y metal. En promedio los residuos reciclados en el grupo de formación presencial y en el grupo que recibió el paquete de adiestramiento fueron de 91 y 83 kg/semana.

Según Malik et al.(2015) en su investigación “Participación de la comunidad en la segregación de residuos sólidos mediante programas de reciclaje en Putrajaya”, el objetivo de este estudio fue identificar la correlación entre la participación de la comunidad en el programa de reciclaje y la actitud de la comunidad y sus conocimientos sobre la segregación de residuos sólidos; la muestra de estudio estuvo conformado por 382 personas seleccionados al azar; para la recolección de la información se utilizó como instrumento un cuestionario que evaluó la actitud y el conocimientos de los participantes sobre la segregación de residuos sólidos. Así como, su participación en el programa de reciclaje. Concluyendo que existe una correlación significativa entre la participación de la comunidad en el programa de reciclaje y la actitud y conocimiento de los participantes sobre la segregación de residuos sólidos. Además, revelo que entre los factores que influyen negativamente en la participación de la comunidad en la segregación de los residuos sólidos esta la falta de tiempo, la escasez de espacio y de contenedores y la distancia entre el hogar y el centro de reciclaje.

Así mismo, investigadores nacionales estudiaron la influencia que tiene las capacitaciones ambientales en la reducción de residuos sólidos y la adquisición de conciencia ambiental.

Según Díaz y Orejuela (2022) en su investigación “Implementación de un Programa de Educación Ambiental y su influencia en la disminución de los residuos sólidos presentes en las carreteras”, propuso como objetivo establecer la influencia de la implementación de un Programa de Educación Ambiental (PEA) en la reducción de la cantidad de residuos generados en las áreas directas, municipalidades y comunidades aledañas a los Tramos I y II de la Carretera concesionada Empalme Ruta1B-Buenos Aires-Canchaque en Piura; La muestra estuvo conformado por 321 viviendas seleccionadas mediante muestreo probabilísticos pertenecientes a las localidades de Laynas (61), Buenos Aires (200) y Serrán

(60) , se midió la cantidad de residuos generados en las tres zonas del tramo de la vía antes y después de la implementación del programa de educación. Así mismo, se aplicó un cuestionario para medir el grado de conocimientos en temas ambientales. Concluyéndose que la implementación del PEA influye de forma directa en la reducción de los residuos sólidos, la creación de alianzas estratégicas en materia ambiental, la modificación del comportamiento pernicioso habitual, la prevención, conservación, protección y restauración del entorno, estructurando así, una nueva cultura ambiental.

Según Roncal Ordoñez (2019) en su investigación “Impacto de la capacitación en segregación de residuos sólidos para generar responsabilidad socioambiental en estudiantes de primaria de la ciudad de Celendín - 2018”, propuso como objetivo generar actitudes de responsabilidad socioambiental mediante programas de capacitación en segregación de residuos sólidos en los estudiantes; El estudio se realizó en 12 centros educativos de nivel primario, con una muestra de 381 estudiantes de cuarto grado. El instrumento utilizado para medir la responsabilidad socioambiental en la segregación de residuos sólidos por parte de los estudiantes, antes y después de la aplicación del programa de capacitación, fue un cuestionario conformado por 17 preguntas. Determinando que los programas de capacitación influyen positivamente en generar actitudes de responsabilidad socioambiental en segregación de residuos sólidos en los estudiantes, puesto que, al inicio sólo el 25,98% de ellos tenían conocimientos suficientes para responder positivamente acerca de segregación de residuos sólidos y, posteriormente a la aplicación del programa el 91,6% lo hicieron correctamente. Así mismo, las actitudes de responsabilidad ambiental en los estudiantes se han evidenciado mediante el uso adecuado de los contenedores de acuerdo con el color y el tipo de residuo a disponer.

Según Berrospi Ayala (2020) en su investigación “Aplicación de un programa de segregación de residuos sólidos y su relación con la conciencia ambiental de los estudiantes de 5to de primaria al 5to de secundaria de la Institución Educativa Particular Emanuel, Pichanaki - 2018”, propuso como objetivo determinar la relación que existe entre la aplicación de un programa de segregación de residuos sólidos y la conciencia ambiental de los estudiantes; el estudio se aplicó a 131 estudiantes seleccionados del 5to de primaria al 5to de secundaria. Para la recolección de datos utilizó como instrumento, el cuestionario el cual evaluó la conciencia ambiental antes y después de la aplicación del programa de segregación de residuos sólidos, concluyendo que la aplicación de un programa de segregación en la fuente de residuos sólidos no se relaciona con la modificación de la conciencia ambiental en los estudiantes ( $F = 2,042$ ) debido a que el entorno de capacitaciones por el medio de educación no formal debería ser constante, además de que los Programas Educativos Institucionales (Educación Ambiental Formal) deberían de fortalecerse principalmente en etapas de formación básica correspondiente a la etapa de educación inicial y primaria.

Según Serna Salazar (2021) en su investigación “Afianzamiento del conocimiento en gestión de residuos sólidos y competencia segregativa en una organización pública”, propuso como objetivo evaluar la influencia que ejerce el afianzamiento del conocimiento en GRS sobre la competencia segregativa en trabajadores de la MDT; la muestra estuvo constituida por 23 trabajadores de la MDT. Para medir la competencia segregativa de los trabajadores antes y después de la aplicación del afianzamiento en conocimiento en gestión de residuos sólidos, se evaluó las dimensiones de conocimiento y actitud en gestión de residuos sólidos, y eficacia segregativa utilizando para las dos primeras dimensiones el cuestionario y para la última dimensión el indicador de porcentaje de residuos sólidos segregados correctamente. Determinó que las dimensiones del afianzamiento del conocimiento (capacitación en GRS y banner de

punto de segregación) afectan positivamente a las dimensiones de la competencia segregativa (conocimiento en GRS, actitud en GRS y eficacia segregativa) en trabajadores de la MDT. En cuanto a la eficacia segregativa, se determinó que la capacitación en GRS y el banner de punto de segregación permitieron el incremento de la eficacia segregativa en la fuente de generación de 51,2 % (moderada) a 72,8 % (alta).

Con la finalidad de entender más a fondo el tema de estudio, se realizó una revisión teórica en diversas fuentes biográficas, quedando redactado de la siguiente manera:

La actual crisis ambiental es una respuesta a la forma en que el hombre o la sociedad en general se ha relacionado con el medio ambiente, donde se evidencia que la transformación de la naturaleza se enfoca hacia el interés privado, ocasionando la producción elevada de contaminantes, apropiación y consumo desmedido de los recursos naturales. Estas formas de comportamiento ponen en peligro la producción y reproducción de los seres vivos que dependen del medio ambiente (Castillo, 2010).

Ante este panorama, se requiere implantar en nuestra sociedad un nuevo modelo económico de sostenibilidad, que permita el equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental. Por lo tanto, para que este modelo se desarrolle con premura, se hace necesario que las sociedades adquieran mayor conciencia ambiental a través de los diferentes tipos de educación ambiental.

La educación ambiental formal, no formal e informal son los tipos de educación ambiental que se pueden impartir en la sociedad. La educación ambiental formal es la educación que imparten los docentes pedagogos a sus estudiantes de forma obligatoria en algunas experiencias curriculares de los niveles educativos, esta se realiza en un tiempo determinado, con horarios y evaluaciones. Por otro lado, la educación informal es una actividad educativa impartida por especialistas en el tema, no necesariamente pedagogos, dirigida

voluntariamente a grupos de interés, mediante seminarios, talleres y eventos que permitan su capacitación y formación en ciertos temas, se caracteriza por desarrollarse en horarios y programas flexibles y no siempre se evalúa. Además, la educación informal es un proceso de formación que recibe toda persona durante su vida, a través de la experiencia y el contacto con el medio, donde adquiere conocimientos, actitudes y valores. Por ejemplo, aquella que se adquiere en el hogar o se difunde mediante los medios de comunicación (Torreblanca Varela, 2021) y (Matos Meléndez y Flores Guerrero, 2014).

Prada Rodríguez (2013) percibe que la educación ambiental es una estrategia de salvación para la conservación del planeta. Además, menciona que los procesos educativos tienen como objetivo lograr que nuestra sociedad cuide el ambiente, fortalezca la conciencia y concientización ambiental. Logrando el mejoramiento de las condiciones actuales, la calidad de vida y un buen ambiente sostenible.

Martinez Huerta (1994) menciona que en el año 1970 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO), definió la educación ambiental como un proceso que permite explicar conceptos e identificar valores característicos de una persona, para fomentar en ellos las aptitudes y actitudes que les permita comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. Así mismo, Matos Meléndez & Flores Guerrero (2014) mencionaron que en el Congreso Internacional sobre educación y formación relativa al medio ambiente, desarrollado en el año 1987 en la ciudad de Mosco, se definió la educación ambiental como un proceso enfocado a lograr la conciencia ambiental, el interés en los componentes del ambiente, su funcionamiento y sus problemas, permitiendo contar con la motivación, conocimiento, aptitudes y deseos para trabajar individualmente o de forma colectiva para solucionar o prevenir problemas ambientales.

En tal sentido, si queremos lograr un cambio sostenible en el ambiente con respecto a la situación actual de la generación de residuos sólidos, se hace necesario educar, llevando información a la población de los efectos o consecuencias que genera su inadecuado manejo, sensibilizándolos y haciéndolos responsables de los cambios esperados. Así mismo, se deberá dotar de conocimientos sobre la manera correcta de manejar los residuos, esperando con ello la puesta en práctica de lo aprendido.

El Ministerio del Ambiente (2012) indicó que para lograr informar a la población sobre la correcta segregación de residuos sólidos y que este conocimiento adquirido se ponga en práctica en sus hogares. Se requiere establecer una adecuada estrategia de comunicación y sensibilización ambiental. Recomendando la implementación de una estrategia de comunicación combinada de enfoque indirecto (medios de comunicación masiva como radio y televisión) y directo (visitas casa por casa y talleres de capacitación).

Una estrategia de comunicación es una serie de acciones bien planificadas que se propone lograr ciertos objetivos a través del uso de métodos, técnicas y enfoques de comunicación (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2008).

Para implementar una campaña de comunicación y sensibilización ambiental en la población se deberá seguir los siguientes pasos: Analizar la situación, definir los objetivos de la comunicación, el público objetivo, los mensajes, las estrategias, determinar los recursos, planificar las actividades y monitorear (Ministerio del Ambiente, 2012).

Para el presente estudio se planteó utilizar una estrategia de comunicación con un enfoque directo, consistente en la aplicación de una charla de sensibilización ambiental casa por casa a los participantes del estudio, reforzado con la entrega de material educativo como dípticos.

Las charlas de sensibilización es una actividad de sensibilización desarrollada de forma presencial, donde un ponente imparte información sobre determinados temas con la finalidad de lograr un cambio de actitud en las personas, adoptando un enfoque preventivo (Charlas de sensibilización - Mutua Universal, s. f.).

Dentro de los tantos problemas ambientales que se evidencia actualmente, el incremento en la generación de residuos sólidos es un problema serio que ha traído consigo efectos negativos en el medio ambiente, con repercusiones en la salud del hombre; Las actividades operativas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, también se han visto afectadas por el volumen excesivo de residuos que se generan en las ciudades, ocasionando el colapso de los rellenos sanitarios e impactos negativos en la calidad de los componentes ambientales (Serna Mendoza & Serna Giraldo, 2022).

Existe una jerárquica sobre las pautas de actuación, en relación a la prevención en la generación de los residuos sólidos y su gestión, la cual se ordena jerárquicamente de la siguiente manera: Reducción, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación (Euformación Consultores S.L., 2015) .

La minimización de los residuos sólidos que involucra acciones de reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, es una estrategia de actuación clave para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los desechos, con la participación de autoridades y población en general. Se entiende por minimización de residuos sólidos a la “Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora”(Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016, p. 16).

Según Colomer Mendoza y Gallardo Izquierdo (2013) menciona que en la mayor parte de los planes de residuos sólidos se encuentra plasmado acciones de minimización, como

medidas de prevención ante la problemática ambiental ocasionada por los mismos. Estas acciones, conllevan a reducir la cantidad de residuos en el lugar de origen, mitigando los problemas asociados a su gestión, manipulación y tratamiento.

Para Pérez Herrera y Benavides España (2001) la minimización de residuos sólidos comprende tres niveles de actuación: Reducir, reciclar y reusar los residuos sólidos.

Reducir, involucra implementar acciones tendientes a evitar la generación de residuos sólidos, lo que conlleva entre otras acciones a un cambio de nuestros hábitos de consumo. En cambio, reutilizar se enfoca a darle un nuevo uso o utilidad a los productos que ya han sido utilizados. Por último, reciclar es la acción de recuperar el material de un residuo que pudo ser desechado, para ser utilizado como materia prima en la fabricación de un nuevo producto, reinsertando los materiales de los residuos recuperados al proceso productivo (Fonseca Lucas & Barrera Valdivia, 2023) y (Solórzano Moreira y Farías Lucas, 2022).

Para poder impulsar el reciclaje se debe incentivar en los hogares la correcta segregación de los residuos sólidos, esto implica realizar la clasificación de los mismos y su correcta disposición en recipientes de almacenamiento, teniendo en cuenta el color del recipiente que indicará los tipos de residuos a contener. Estas acciones van de la mano con la educación ambiental que deben adquirir, para lograr un cambio sostenible en sus comportamientos y formas de pensar que coadyuven al cuidado ambiental.

“El almacenamiento de residuos municipales y no municipales deben cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2019 “GESTIÓN AMBIENTAL”. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, o su versión actualizada” (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016, p. 26).

En tal sentido, cumpliendo con el código de colores establecida por la norma técnica antes mencionada, los generadores de residuos sólidos municipales deberán disponer en el recipiente de color marrón todos los residuos orgánicos (Restos de alimentos, restos de poda y hojarasca). Además, en el recipiente de color verde colocarán los residuos aprovechables (Papel y cartón, vidrio, plástico, textiles, madera, cuero, empaques, compuestos y metales). Así mismo, en el recipiente de color negro dispondrán los residuos no aprovechables (Papel encerado, papel metalizado, cerámicos, colilla de cigarro y residuos sanitarios). Por último, en el recipiente de color rojo depositarán los residuos peligrosos como lámparas, luminarias, pilas, medicina vencida y empaques de plaguicidas (Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos, 2019).

Por último, a fin de aclarar el significado de algunos términos usados frecuentemente en la presente investigación se pasa a definirlos de la siguiente manera:

#### Residuos sólidos no aprovechables:

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición (Congreso de la República, 2016, D.L. 1278, Anexo Definiciones).

#### Segregación de residuos sólidos:

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (Congreso de la República, 2016, D.L. 1278, Anexo Definiciones).

Charla:

Disertación ante un público, sin solemnidad ni excesivas preocupaciones formales (ASALE y RAE, s. f.).

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la influencia de la implementación de una charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá -2023?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la influencia de la implementación de una charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá -2023

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Cuantificar la cantidad de residuos sólidos no aprovechables recogidos de las viviendas del barrio David León antes de la implementación de la charla de sensibilización ambiental.

Diseñar los contenidos de la charla de sensibilización ambiental sobre las buenas prácticas de segregación de residuos sólidos basados en la NTP 900.058.2019 y la Ley de gestión integral de residuos sólidos.

Cuantificar la cantidad de residuos sólidos no aprovechables recogidos de las viviendas del barrio David León después de la implementación de la charla de sensibilización ambiental.

#### **1.4. Hipótesis**

La implementación de la charla de sensibilización ambiental en los pobladores del barrio David León minimizará la cantidad de residuos sólidos no aprovechables recolectados por vivienda.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Materiales instrumentos y métodos

#### 2.1.1. Materiales e instrumentos

##### 2.1.1.1. Unidad de estudio

Las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá

##### 2.1.1.2. Población y muestra

###### 2.1.1.2.1 Población

La población de estudio lo conforma las 40 viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá.

###### 2.1.1.2.2 Muestra

Se tomó como muestra representativa las 40 viviendas del barrio David León, de las cuales 20 viviendas integran el grupo experimental (E) y las 20 viviendas restantes conforman el grupo de control (C); se selección a las 40 viviendas que conformaban la población como la muestra de estudio, debido al número reducido de la población.

###### 2.1.1.2.3 Método de muestreo

Para la elección de las viviendas que conformaran el grupo de control y experimental del estudio, se utilizó un muestreo probabilístico, del tipo muestreo aleatorio simple.

##### 2.1.1.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

###### 2.1.1.3.1 Charla de sensibilización ambiental

- Técnica: Revisión documental
- Instrumento: Ficha bibliográfica

###### 2.1.1.3.2 Minimización de residuos no aprovechables

- Técnica: Observación

- Instrumento: Ficha de registro de datos (ver Anexo 1)

*Tabla 1. Técnicas y herramientas de recolección de datos*

<b>Fase de estudio</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Resultado esperado</b>
<b>Determinación del peso medio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas participantes, antes de implementar la charla de sensibilización ambiental</b>	Los residuos no aprovechables recogidos por el investigador de cada una de las viviendas participantes del estudio, durante siete días consecutivos.	Observación ; Se observó el peso diario los residuos no aprovechables recogidos por el investigador de cada una de las viviendas participantes del estudio, lo cual se realizó mediante el empleo de una balanza romana digital.	Ficha de registro de datos	de Analizar la información extraída.	Peso medio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas participantes.

<b>Diseño de la charla de sensibilización ambiental.</b>	D.L. N°1278 D.S. N° 014-2017-MINAM NTP. 900.058.201 9	Revisión documental	Ficha bibliográfica	Analizar la información extraída.	Charla de sensibilización ambiental.
--	---	---------------------	---------------------	-----------------------------------	--------------------------------------

<b>Determinación del peso medio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas participantes, después de implementar la charla de sensibilización ambiental</b>	Los residuos no aprovechables son recogidos por el investigador de cada una de las viviendas participantes del estudio, durante siete días consecutivos	Observación ; Se observó el peso diario los residuos no aprovechables recogidos por el investigador de cada una de las viviendas participantes de las viviendas durante siete días consecutivos del estudio, lo cual se realizó mediante el empleo de una balanza romana digital.	Ficha de registro de datos	de información extraída.	Peso medio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas participantes.
---	---	---	----------------------------	--------------------------	--

## **2.1.2. Métodos**

### **2.1.2.1. Enfoque de estudio**

Según el enfoque de estudio es una investigación cuantitativa, debido a que esta investigación utilizó instrumentos de recolección de datos (Fichas de campo), en las que se consignó la información medible de forma objetiva, de los pesos diarios de los residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas participantes del estudio, haciendo uso de una balanza romana digital. Esta información permitió calcular los pesos promedio diarios de los residuos sólidos no aprovechables, cuyos datos fueron utilizados para analizar si se produjo una variación en la generación de estos residuos, ante y después de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental. La investigación cuantitativa mide y cuantifica las variables mediante el uso de instrumentos validados y confiables para determinar su comportamiento (Córdova Baldeón, 2012).

### **2.1.2.2. Tipo de investigación**

#### **2.1.2.2.1 Según el conocimiento que se persigue:**

Investigación aplicada, porque a partir del conocimiento del comportamiento de la variable de estudio (minimización de residuos sólidos no aprovechables) ante la aplicación de un estímulo (charla de sensibilización ambiental), se pretende dotar de información objetiva a las autoridades municipalidades, de los beneficios que conlleva la implantación de estrategias de educación ambiental, a través de la aplicación una charla de sensibilización, para reducir la generación de residuos sólidos no aprovechables en las viviendas. Contribuyendo a reducir los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos que se dan en los domicilios. Así como, reducir los costos en la prestación de los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos que prestan las municipalidades. En tal sentido, la investigación aplicada tiene por objetivo resolver un determinado problema o

---

planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico (Córdova Baldeón, 2012).

#### 2.1.2.2.2 Según la planificación en las mediciones o recolección de datos:

Investigación prospectiva porque realizaremos la recolección de los datos según el criterio del investigador y a los fines del estudio (Martínez & Hernández, 2021). Recopilando información de los pesos diarios de los residuos sólidos no aprovechables antes y después de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental.

#### 2.1.2.2.3 Según la intervención del investigador:

Investigación experimental, porque en el presente estudio se observó la variación o comportamiento de la variable dependiente (minimización de residuos sólidos) mediante la aplicación intencionada de la variable independiente (charla de sensibilización ambiental), en la unidad de estudio. La investigación experimental organiza intencionalmente un hecho de acuerdo a un plan para aplicarlo a la unidad de estudio, con el objetivo de observar sus efectos (Córdova Baldeón, 2012).

#### **2.1.2.3. Diseño de investigación**

El esquema de la investigación es experimental, utilizando el diseño experimental puro o verdadero con preprueba y posprueba, con dos grupos aleatorizados. Este tipo de diseño permite escoger los sujetos de estudio de manera aleatoria tanto para el grupo experimental como para el grupo control. midiendo inicialmente la variable dependiente en ambos grupos, para luego solo aplicar un estímulo o variable independiente sobre el grupo experimental y medir nuevamente la variable dependiente. La variación hallada en los dos grupos, respecto a la variable dependiente permite compararlos y determinar si la variable independiente modifica el comportamiento de la variable dependiente (Valderrama Mendoza, 2013).

**Tabla 2. Diseño de investigación**

<b>Grupo</b>	<b>Preprueba</b>	<b>V. Independiente</b>	<b>Posprueba</b>
<b>E</b>	Y1	X	Y2
<b>C</b>	Y1	...	Y2

Donde:

E: Grupo experimental (Viviendas que participan de la charla de sensibilización ambiental).

C: Grupo de control (Viviendas que no participan de la charla de sensibilización ambiental).

Y1 y Y2: Peso de residuos sólidos clasificados como no aprovechables (Kg). Medidos antes y después de aplicar la charla de sensibilización ambiental.

X: Estimulo (Charla de sensibilización ambiental).

#### **2.1.2.4. Procedimiento de recolección de datos**

Se empezó realizando el empadronamiento de las 40 viviendas del barrio David León, las cuales fueron divididos en dos grupos de estudio, 20 viviendas conformaron el grupo experimental y las 20 viviendas restantes el grupo de control. La conformación de cada grupo se realizó al azar, colocando en un ánfora papeles doblados con las numeraciones de cada vivienda y sacando del ánfora los papeles que representaban a las 20 primeras viviendas, las que conformaron el grupo experimental, quedando las viviendas restantes para el grupo de control.

Luego, se entregó diariamente a los habitantes de las viviendas de cada uno de los grupos de estudio, bolsas de plástico de color negro, para que en ellas dispongan sus residuos

sólidos generados durante el día. Comunicándoles que al día siguiente pasará el personal investigador para recoger las bolsas. Esta acción de entrega y recojo de bolsas se realizó durante 8 días consecutivos. Así mismo, se realizó el pesaje, mediante el uso de una balanza romana digital, cuyo valor fue registrado en un formato de ficha de registro.

Luego de transcurrido los 8 primeros días del estudio, se procedió a sensibilizar a los habitantes de las viviendas del grupo experimental, sobre las buenas prácticas de segregación de residuos sólidos y su almacenamiento correcto. Entregándoles diariamente a cada vivienda, durante 8 días más, bolsas con los colores verde, marrón y negro e indicándoles que depositen sus residuos sólidos generados durante el día según el tipo de residuo producido. Residuos no aprovechables en bolsa negra, residuos orgánicos en bolsa marrón y residuos aprovechables en bolsa verde.

Por otra parte, a los habitantes de las viviendas del grupo de control se les continuó repartiendo diariamente las bolsas de color negro por 8 días más, para que continúen depositando sus residuos sólidos generados diariamente.

Una vez depositados los residuos sólidos en las bolsas y recogidos diariamente por el personal investigador, se volvió a pesar cada bolsa, registrando por cada vivienda los pesos diarios de las bolsas de color marrón, negro y verde correspondientes al grupo experimental. Además, se registró de cada vivienda del grupo de control el peso diario de la bolsa de color negro.

Los formatos de ficha de registro de empadronamiento y de datos de peso diario, para las viviendas del grupo experimental y de control se muestran en el anexo 2.

El diseño de la charla de sensibilización ambiental sobre las buenas prácticas de segregación y almacenamiento de residuos sólidos, inicio buscando información de las

disposiciones legales y técnicas que todo ciudadano debe de cumplir para realizar una correcta segregación y almacenamiento de sus residuos sólidos, para lo cual, se revisó y analizó la NTP 900.058.2019 y la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Con la información extraída se procedió a diseñar un guía de sensibilización ambiental, la misma que contenía en hojas impresas a color y plastificadas, la información sintetizada de la temática a impartir a los habitantes de las viviendas del grupo experimental. Además, se entregó a cada vivienda del grupo experimental un díptico informativo que reforzaba los conocimientos adquiridos en la charla de sensibilización.

Los contenidos de la guía de sensibilización ambiental y el díptico informativo utilizado en la sensibilización ambiental se muestran en el Anexo 4 y 5.

#### **2.1.2.5. Análisis estadístico**

Se utilizó como medida de tendencia central a la media, para hallar el promedio del peso diario de los residuos sólidos no aprovechables generados por cada vivienda que conforma el grupo experimental, antes y después de aplicar la charla de sensibilización ambiental. Del mismo modo, se utilizó la media para determinar el promedio del peso diario de los residuos sólidos no aprovechables generados por cada vivienda que conforma el grupo de control. Además, se utilizó la media, mediana y moda para verificar si los promedios de los pesos diarios de residuos sólidos presentan una distribución simétrica.

Se utilizó gráficos de barras horizontales para presentar los resultados de los promedios diarios de los pesos obtenidos de las viviendas participantes del estudio, antes y después de aplicar la charla de sensibilización ambiental. Así mismos, se presentó en gráfico de barras horizontal los promedios diarios de los pesos de residuos sólidos de las viviendas pertenecientes al grupo de control.

Por otro lado, se descartó del cálculo de las medias diarias de generación de residuos sólidos, a aquellas viviendas que no entregaron sus bolsas con residuos sólidos no aprovechables, al personal investigador, durante cuatro días consecutivos, sin contar el día cero.

Se determinó la validez de los datos correspondientes a los pesos diarios de generación de residuos sólidos no aprovechables de cada una de las viviendas participantes, tanto para el grupo experimental como para el grupo de control, identificando y descartando los datos de aquellas viviendas que contienen datos atípicos ( $Z_c \geq 1,96$ ), para lo cual se utilizó la siguiente relación:

$$Z_c = \left| \frac{X - \bar{x}}{s} \right|$$

Dónde:

- X: Promedio total del peso de residuos sólidos no aprovechables.
- x: Promedio del peso de residuos sólidos no aprovechables de cada vivienda.
- s: Desviación estándar

Se determinó, si los datos de los promedios diarios de los pesos de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas participantes del estudio guardan una distribución normal, utilizando el estadístico de Shapiro wilk y los gráficos de QQ Plot y Box Plot with Outliers.

Por último, mediante la prueba no paramétrica “Test de signo” se determinó si existen diferencias significativas entre los promedios diarios de los pesos de residuos sólidos no aprovechables generados por cada vivienda participante, obtenidos antes y después de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental. Así mismo, se verificó si existen

diferencias significativas entre los promedios de los pesos diarios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización ambiental.

Se utilizó el complemento de Excel Real Statistics para la realización del análisis estadístico de los datos.

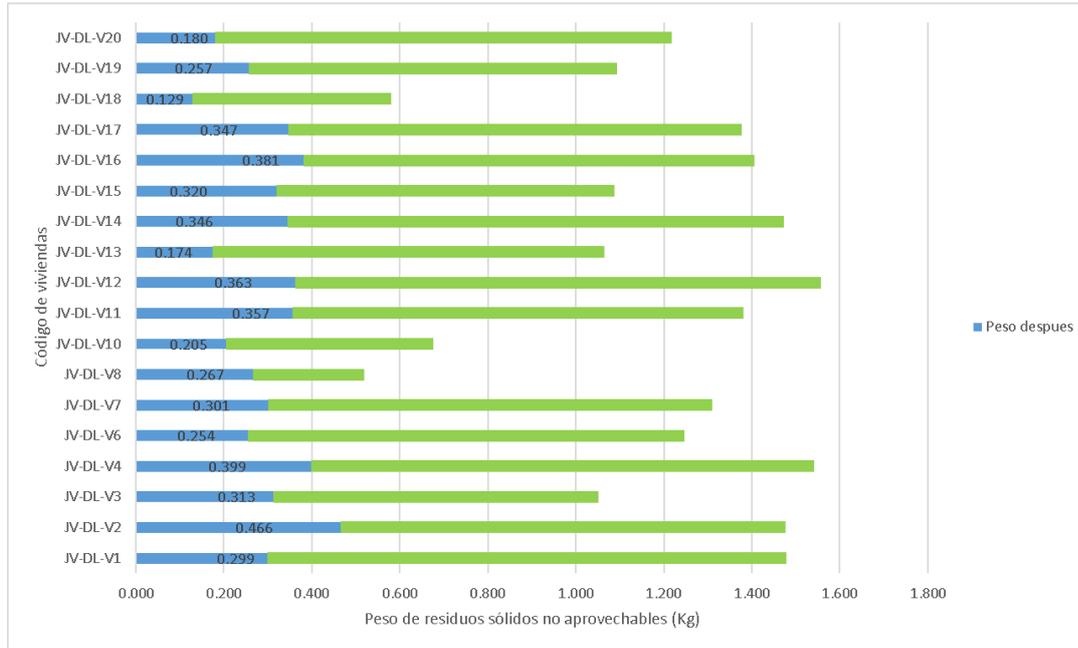
#### **2.1.2.6. Consideraciones éticas**

La presente investigación manejó la información registrada con honestidad en base a principios éticos y morales del investigador, a fin de garantizar el uso exclusivo de dicha información, para los fines que requiera la investigación, exponiendo datos y resultados de manera real y veraz.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1. Peso promedio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables en las viviendas del grupo experimental

**Figura 1.** Comparación del peso promedio diario de generación de residuos sólidos en las viviendas del grupo experimental



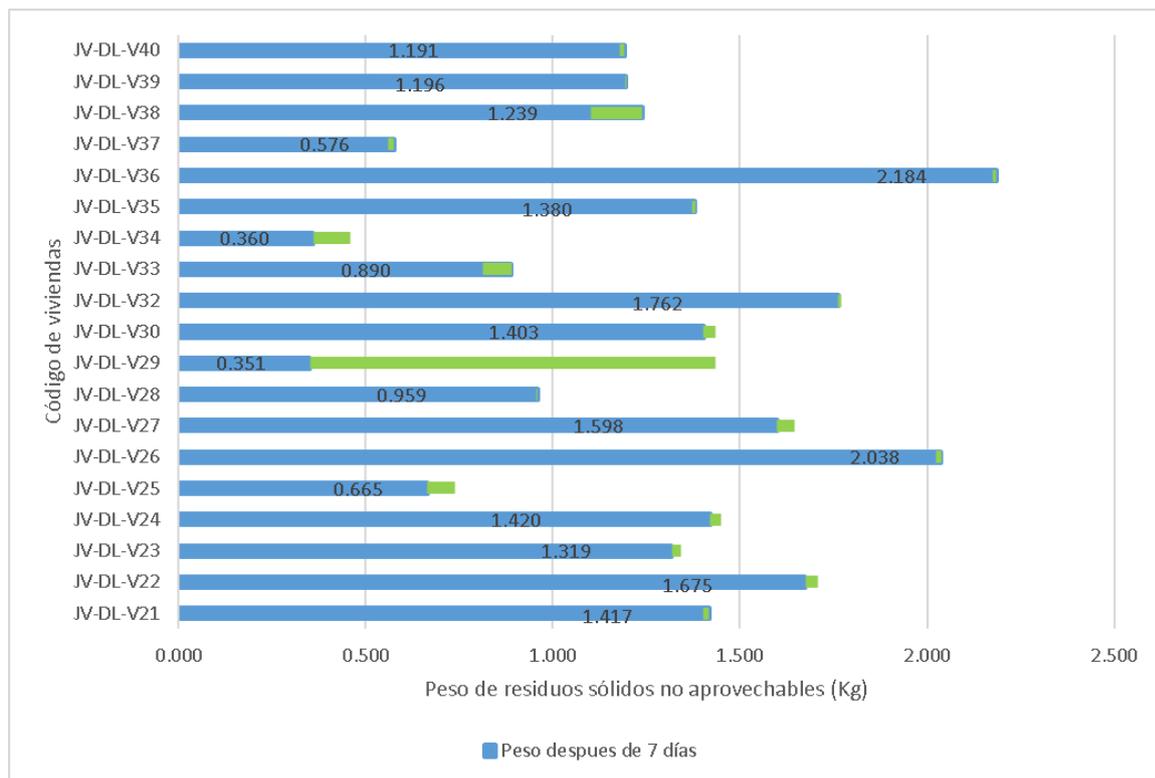
*Nota.* Las barras verdes de la figura representan la variación del peso promedio diario de generación residuos sólidos no aprovechables, antes y después de aplicarse la charla de sensibilización ambiental. La barra verde por encima de la barra azul representa el peso promedio diario disminuido.

En la Figura 1 se observa que antes de aplicar la charla de sensibilización ambiental, a las 18 viviendas que conformaron el grupo experimental, el peso promedio diario de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas fue de 1,197 kg. Así mismo, se evidencia que la vivienda N° 12 generó el mayor peso promedio diario con 1,557 kg, por el contrario, el menor peso promedio diario lo generó la vivienda N° 8 con un 0,519 kg.

Además, en la figura se observa una reducción en la generación de residuos sólidos no aprovechables en el 100% de las viviendas participantes, después de haberles aplicado la charla de sensibilización ambiental. El peso promedio diario de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas se redujo a 0,298 kg. Así mismo, se evidencia que el mayor peso promedio diario disminuyó 0,466 kg, correspondiente a la vivienda N° 2. Del mismo modo, el menor peso promedio diario se redujo a 0,129 kg, correspondiente a la vivienda N° 18.

### 3.2. Peso promedio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables en las viviendas del grupo control

**Figura 2.** Comparación del peso promedio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables en las viviendas del grupo de control



*Nota.* Las barras verdes de la figura representan la variación del peso promedio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables, entre los siete días antes y los siete días después, durante el estudio. La barra verde por encima de la barra azul representa el peso

promedio diario disminuido y la barra verde dentro de la barra azul representa el aumento del peso promedio diario.

En la Figura 2 se observa que durante los siete primeros días del estudio en las 18 viviendas que conformaron el grupo de control, el peso promedio diario de generación de residuos sólidos no aprovechables fue de 1,303 kg. Así mismo, se evidencia que la vivienda N° 36 generó el mayor peso promedio diario con 2,176 kg, por el contrario, el menor peso promedio diario lo generó la vivienda N° 34 con un 0,458 kg.

Además, en la figura se observa una reducción en la generación de residuos sólidos no aprovechables en el 47,4% de las viviendas participantes, después de los siguientes primeros siete días del estudio (siete días adicionales a los siete primeros). El peso promedio diario de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas se redujo a 1,243 kg. Así mismo, se evidencia que el mayor peso promedio diario aumento a 2,184 kg, correspondiente a la vivienda N° 36. Por el contrario, el menor peso promedio diario se redujo a 0,351 kg, correspondiente a la vivienda N° 29.

### **3.3. Contenidos de la charla de sensibilización ambiental sobre las buenas prácticas de segregación de residuos sólidos basados en la NTP 900.058.2019 y la Ley de gestión integral de residuos sólidos.**

Se elaboró los contenidos de la charla de sensibilización ambiental, que incluía conceptos de que es un residuo sólido, en que consiste la segregación de residuos sólidos, el código de colores para la segregación de residuos sólidos y que tipo de residuo se disponen según el color del recipiente. La guía de sensibilización ambiental diseñada se evidencia en el Anexo 5.

### 3.4. Influencia de la charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos sólidos no aprovechables

Con el propósito de dar respuesta al objetivo general de la investigación, se aplicó la Prueba de signos a un 95% de confiabilidad a fin de determinar la influencia que tiene la implementación de una charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos sólidos no aprovechables recolectados de las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá - 2023. Para lo cual se procedió con lo siguiente:

Hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

Valor de probabilidad:

Hallamos el valor de probabilidad con el complemento “Real Statistics” en Excel.

**Tabla 3.** Test de signo

SignTest	
Alpha	0,05
Hyp Med	0
Tails	2

---

Median	1,010
--------	-------

---

p-value	0,00000763
---------	------------

---

De la prueba se observa que el p- valor  $< 0,05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y consecuentemente aceptamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

#### Decisión y conclusión:

La prueba nos da un p- valor = 0,00000763; lo que indica que existe una diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

Dado que la diferencia media es una reducción de una unidad, esto indica que la charla de sensibilización ambiental es eficaz para reducir la generación de residuos no aprovechables.

Además, con la finalidad de validar los resultados antes mencionado se procedió a verificar que, en las viviendas pertenecientes al grupo de control, a quienes no se le aplicó la charla de sensibilización ambiental, no existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables.

#### Hipótesis:

$H_0$ : No existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización.

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

Valor de probabilidad:

Hallamos el valor de probabilidad con el complemento “Real Statistics” en Excel.

**Tabla 4.** Test de signo

Sign Test	
Alpha	0,05
HypMed	0
Tails	2
Median	-0,002
p-value	1

De la prueba se observa que el p- valor  $> 0,05$ ; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y consecuentemente rechazamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Decisión y conclusión:

La prueba nos da un p- valor = 1, lo que indica que no existe diferencia significativa entre los pesos promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización.

El detalle del análisis estadístico de la prueba de hipótesis se puede visualizar en el Anexo 3.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Los resultados de nuestro estudio, demostraron que después de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental sobre segregación de residuos sólidos, la cantidad promedio diaria de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas participantes decreció, estos resultados se contrastan con los resultados de los estudios realizados por Díaz y Orejuela (2022) y Roncal Ordoñez (2019) quienes al aplicar un programa de educación ambiental y capacitación en segregación de residuos sólidos en pobladores y estudiantes respectivamente, obtuvieron una reducción en la producción de residuos sólidos no aprovechables. Así como, el mejoramiento de actitudes en el uso correcto de los contenedores de colores para disponer los residuos sólidos según su tipo.

Respecto a nuestra hipótesis planteada, esta se cumple. Toda vez que, mediante el test de signos, demostramos que la aplicación de la charla de sensibilización ambiental a los pobladores del barrio David León del distrito de Contumazá, generó una reducción estadísticamente significativa en el peso promedio diario de residuos sólidos no aprovechables, recogidos de cada una de las viviendas participantes del estudio. Estos resultados concuerdan con lo investigado por Maleki y Sadeghi (2022), quienes demostraron la reducción en la generación de residuos sólidos, en los pobladores de Khalkhal, que recibieron formación sobre la importancia económica, social, cultural y medioambiental de la separación de los residuos sólidos en el origen. Así mismo, Hemmati et al. (2019), refuerza los resultados de nuestra hipótesis planteada, al encontrar en su investigación una reducción en la cantidad de residuos sólidos producidos después de haberse aplicado en los pobladores de Ardabil, una capacitación sobre cultura de separación en origen.

No obstante, es preciso indicar que el método educativo usado en nuestra investigación para aplicar la charla de sensibilización ambiental sobre la cultura del reciclaje fue acertado, en razón de que esta fue impartida de forma presencial, casa por casa y reforzada con folletería. Lo que permitió la reducción en la generación de residuos sólidos no aprovechables en el 100% de las viviendas participantes. La eficacia de este método educativo fue validada por Karimi et al. (2005), quien al estudiar el efecto de dos métodos educativos en la generación de conciencia sobre reciclaje y reducción de residuos sólidos. Demostró, que el método educativo de formación presencial consiguió aumentar en mayor cantidad la separación de residuos sólidos en comparación al método de folletos educativos.

Por otro lado, podemos advertir que si bien la aplicación de la charla de sensibilización ambiental representa el factor principal que permitió la reducción en la generación de residuos no aprovechables en el 100% de las viviendas participantes. Este no es el único factor que condiciona la reducción de residuos no aprovechables. Toda vez que, existen otros factores que condicionan en menor o mayor grado la participación de los pobladores en la segregación de los residuos sólidos. Entre estos factores se encuentra la falta de tiempo, escasez de espacio y contenedores y la distancia entre el hogar y el centro de reciclaje, tal como lo evidenció Malik et al. (2005) en su investigación. Esto explica porque los resultados de reducción de peso promedio diario no tienen la misma proporción en todas las viviendas participantes.

Una de las limitaciones que presenta la metodología de nuestro estudio es el corto tiempo en que se evaluó la reducción en la generación de residuos sólidos no aprovechables. Toda vez que, este no permite evaluar el periodo de duración del efecto generado por la charla de sensibilización ambiental impartida por única vez en cada vivienda participante. Lo que posiblemente podría disminuir las actitudes de segregación de los participantes y por ende aumentar la generación de residuos sólidos no aprovechables pasado los días. Al respecto,

Berrospi Ayala (2020) demostró en su investigación, que para que haya una relación positiva entre la aplicación de un programa de segregación en la fuente y la conciencia ambiental en los estudiantes, se requiere que las capacitaciones se realicen de forma constante en el caso de las técnicas de educación no formal. Así mismo, indicó que esta conciencia ambiental debe ser fortalecida mediante la educación formal en los niveles de inicial y primaria.

Los resultados de la presente investigación pueden generalizar a toda la población de estudio. Toda vez que, se utilizó como muestra a toda la población. Así mismo, el muestreo de las viviendas participantes del estudio, tanto para el grupo experimental, como de control, se realizaron mediante muestreo probabilístico.

#### **4.2. Conclusiones**

Se determinó que la charla de sensibilización ambiental influye en la minimización de residuos sólidos no aprovechables, recolectados de las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá. Toda vez que, la prueba de signos nos dio un  $p$ - valor  $< 0,05$ , lo que indica que existe una diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

Se determinó la cantidad promedio diaria de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas participantes del estudio antes de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental fue de 1,197 kg.

Se elaboró la charla de sensibilización ambiental en base a las disposiciones establecidas en la NTP 900.058-2019 y la Ley de gestión integral de residuos sólidos, para la correcta segregación de residuos sólidos.

Se determinó la cantidad promedio diaria de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas participantes del estudio después de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental fue de 0,298 kg, verificando una reducción en su generación.

## Referencias

- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Charla | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 23 de septiembre de 2023, de <https://dle.rae.es/charla>
- Bagnoli, T. (2022). *Problemas para la valorización de residuos: Un análisis por corrientes de materiales en el AMBA* [Universidad Nacional de San Martín]. [https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/2171/1/TLEC\\_EPYG\\_2022\\_BTC.pdf](https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/2171/1/TLEC_EPYG_2022_BTC.pdf)
- Berrospi Ayala, M. P. (2020). *Aplicación de un programa de segregación de residuos sólidos y su relación con la conciencia ambiental de los estudiantes de 5to de primaria al 5to de secundaria de la Institución Educativa Particular Emanuel, Pichanaki—2018* [Universidad Continental]. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8152/2/IV\\_FIN\\_107\\_T E\\_Berrospi\\_Ayala\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8152/2/IV_FIN_107_T E_Berrospi_Ayala_2020.pdf)
- Castillo, R. M. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), Art. 1. <https://doi.org/10.15359/ree.14-1.9>
- CEPAL. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>
- Colomer Mendoza, F. J., & Gallardo Izquierdo, A. (2013). *Tratamiento y gestión de residuos sólidos*. LIMUSA.

Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Pub. L. No. 1278, 17 (2016).

<http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4/>

Córdova Baldeón, I. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA* (1.<sup>a</sup> ed.).

San Marcos E.I.R.L.

Defensoría del Pueblo. (2022). *Defensoría del Pueblo: Nuevas autoridades municipales deben*

*priorizar acciones en materia ambiental*. Defensoría del Pueblo - Perú.

<https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-nuevas-autoridades-municipales-deben-priorizar-acciones-en-materia-ambiental/>

Díaz, L., & Orejuela, L. (2022). Implementación de un Programa de Educación Ambiental y

su influencia en la disminución de los residuos sólidos presentes en las carreteras.

*Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 18(2), Art. 2.

Euformación Consultores, S.L. (2015). *Gestión integral de residuos* (2a ed.). Ediciones de la

U.

Fonseca Lucas, V. M., & Barrera Valdivia, I. (2023). Propuesta de implementación de las 3R

en residuos sólidos como aportador al desarrollo regional. Caso de estudio Ixtlán,

Michoacán, México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), Art. 1.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4652](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4652)

Hemmati, S., Fataei, E., & Imani, A. A. (2019). Effects of Source Separation Education on

Solid Waste Reduction in Developing Countries (A Case Study: Ardabil, Iran). *The*

*Journal of Solid Waste Technology and Management*, 45(3), 267-272.

<https://doi.org/10.5276/JSWTM/2019.267>

Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos, Pub. L. No. 900.058-2019, 14 (2019).

Karimi, J., Sadeghi, M., Fadaie, E., & Mehdinejad, M. H. (2015). The effect of intervention through both face-to-face training and educational pamphlets on separation and recycling of solid waste in the Kalaleh City. *Iranian Journal of Health and Environment*, 8(3), 275-284.

Maleki, A., & Sadeghi, M. K. (2022). The effect of source separation training on municipal waste reduction: A case study. *Anthropogenic Pollution Journal*, 6(2).  
<https://doi.org/10.22034/AP.2022.1966027.1135>

Malik, N. K. A., Abdullah, S. H., & Manaf, L. A. (2015). Community Participation on Solid Waste Segregation Through Recycling Programmes in Putrajaya. *Procedia Environmental Sciences*, 30, 10-14. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.10.002>

Martinez Huerta, M. (1994). *Teoría de la educación ambiental y didáctica de los temas ambientales de los cursos de valores del Sistema ITESM [INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY]*.  
<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/632330/EGE00000008979.pdf?sequence=1>

Martínez, L. A. C., & Hernández, M. F. (2021). *Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica About the retrospective or prospective character in scientific research*. 4.

Matos Meléndez, B. B., & Flores Gerrero, M. A. (2014). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible del presente milenio* (Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos).

MINAM. (2021). *Resolución Ministerial N.º 138-2021-MINAM.*

<https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/2045811-138-2021-minam>

Ministerio del Ambiente. (2012). *Guía metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales.* <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf>

OEFA. (2018, noviembre 19). OEFA identifica 1585 botaderos informales a nivel nacional. *OEFA.* <https://www.oefa.gob.pe/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional/ocac07/>

ONU Medio Ambiente. (2018, diciembre 20). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe.* UNEP - UN Environment Programme. <http://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2008). *Diseño participativo para una estrategia de comunicación.* <https://www.fao.org/3/y5794s/y5794s.pdf>

Pérez Herrera, L. C., & Benavides España, M. I. (2001). *Implementación de una estrategia para la minimización de residuos sólidos generados en la planta central de panadería de Carulla Vivero S.A* [Universidad de la Salle]. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2405&context=ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2405&context=ing_ambiental_sanitaria)

Prada Rodríguez, E. A. (2013). Conciencia, concientización y educación ambiental: Conceptos y relaciones. *Revista Temas: Departamento de Humanidades Universidad Santo Tomás Bucaramanga*, 7, 231-244.

Rodríguez, A. (2023, mayo 16). El reciclaje en el Perú: Una brecha por cerrar. *El Comercio*.

<https://elcomercio.pe/economia/opinion/el-reciclaje-en-el-peru-una-brecha-por-cerrar-por-angel-rodriguez-opinion-noticia/?ref=ecr>

Roncal Ordoñez, M. S. (2019). *Impacto de la capacitación en segregación de residuos sólidos para generar responsabilidad socioambiental en estudiantes de primaria de la ciudad de Celendín—2018* [Universidad Nacional de Cajamarca].

<http://hdl.handle.net/20.500.14074/3246>

Serna Mendoza, C. A., & Serna Giraldo, D. S. (2022). Residuos Sólidos y Cambio Climático.

*Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 25(50), Art. 50. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.24552>

Serna Salazar, S. E. (2021). *Afianzamiento del conocimiento en gestión de residuos sólidos y competencia segregativa en una organización pública* [Universidad San Ignacio de Loyola].

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/32e557c7-a14e-4451-9101-20fe5520cf16/content>

Solórzano Moreira, A. M., & Farías Lucas, J. P. (2022). *TEMA: APLICACIÓN DE UN MODELO EDUCATIVO BASADO EN LAS 3R EN ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA 26 DE [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ]*.

[https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1941/TIC\\_IA31D.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1941/TIC_IA31D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Torreblanca Varela, M. M. (2021). La Educación Ambiental en nuestra sociedad. En *Nubes y ciencia* (7.<sup>a</sup> ed., pp. 14-16). JARDÍN BOTÁNICO HARAVÉRI.

[http://www.jardinharaveri.com/wp-content/uploads/JP\\_Nubes-y-Ciencia\\_7.pdf#page=14](http://www.jardinharaveri.com/wp-content/uploads/JP_Nubes-y-Ciencia_7.pdf#page=14)

Valderrama Mendoza, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.<sup>a</sup> ed.). San Marcos E.I.R.L.

**Anexos**

**Anexo 1: Ficha de registro de datos**

**Tabla 5. Padrón de viviendas que participaron en la investigación**

Empadronamiento de las viviendas que participaron en la investigación						
N° Vivienda	Cód. Vivienda	Dirección	N° miembros de familia	Jefe de familia	DNI	Firma
01	34-01-41	Jr Melgor 901	6	Juan Carlos Alca Torres	27113172	[Firma]
02	34-01-42	Jr Melgor 910	6	TERESA Leon Diaz	27143476	[Firma]
03	34-01-43	Jr Melgor 831	2	Rafael Cuba Malca	27145019	[Firma]
04	34-01-44	Jr Melgor 910	6	ROSMERY Alca Galarraga	27143293	[Firma]
05	34-01-45	Jr Melgor 781	9	Rosal José Mendes Leon Diaz	41063467	[Firma]
06	34-01-46	Jr Melgor 779	5	Castillo Diaz	41490046	[Firma]
07	34-01-47	Jr Melgor 910	4	Jorge Egúsquiza	41537881	[Firma]
08	34-01-48	Jr Melgor 717	2	Madalene Zavala Castillo	27143897	[Firma]
09	34-01-49	Jr Melgor 911	4	Darwin Alca	27143940	[Firma]
10	34-01-410	Jr Melgor 312	2	Karla Leon Leon	27141040	[Firma]
11	34-01-411	Jr Melgor 520	4	Victoria Azofeifa Alca	27140677	[Firma]
12	34-01-412	Jr Melgor 331	3	Janita Vasquez Sanchez	27143481	[Firma]
13	34-01-413	Jr Melgor 401	3	Betty Leon Leon	27140127	[Firma]
14	34-01-414	Jr Pardo 68	3	Comilán Leon Leon	4322193	[Firma]
15	34-01-415	Jr Belagrosa 171	3	Nelmio Alca Leon	2714227	[Firma]
16	34-01-416	Jr Belagrosa 910	4	Juan Ayala Morales	71762118	[Firma]
17	34-01-417	Jr Belagrosa 180	4	Wilmer André Acosta	27140999	[Firma]
18	34-01-418	Jr Pardo 210	3	Josabel Sanchez	27141652	[Firma]
19	34-01-419	Jr Pardo 890	3	Walter Leon Diaz	27141945	[Firma]
20	34-01-420	Jr Esmenique 192	4	Mary Andrea Murga	27144130	[Firma]
21	34-01-421	Jr Melgor 910	4	Luz Ygor Murga	27143716	[Firma]
22	34-01-422	Jr Melgor 310	6	José Maque	16593158	[Firma]
23	34-01-423	Jr Melgor 990	4	Man. Mar. Argandoña	73633459	[Firma]

Empadronamiento de las viviendas que participaron en la investigación

N° Vivienda	Cód. Vivienda	Dirección	N° miembros de familia	Jefe de familia	DNI	Firma
24	34-01-424	Paj. Armando Revuelto	4	Briceño Castillo Raul	27142228	[Firma]
25	34-01-425	Jr. Emma Castilla	2	Wlmer Briceño Alcant	-	[Firma]
26	34-01-426	Paj. Armando Revuelto	5	Fernando Briceño Castillo	-	[Firma]
27	34-01-427	Jr. Medgor S/N	5	Fernanda Rafael	-	[Firma]
28	34-01-428	Jr. Ronda S/N	3	Solomon Castillo	-	[Firma]
29	34-01-429	Paj. Armando Revuelto S/N	1	María Arce Sanchez	27142604	[Firma]
30	34-01-430	Paj. Armando Revuelto S/N	4	Ylceño Castillo Alcant	27143676	[Firma]
31	34-01-431	Paj. Armando Revuelto S/N	8	María Briceño León	40526908	[Firma]
32	34-01-432	Paj. Armando Revuelto S/N	5	Jessica Delgado Castillo	44308125	[Firma]
33	34-01-433	Paj. Armando Revuelto	3	Wlmer Tenorio Sanchez	48270445	[Firma]
34	34-01-434	Paj. Armando Revuelto S/N	2	Cesar Diego León	27140141	[Firma]
35	34-01-435	Paj. Armando Revuelto S/N	4	David Rirk Castillo	27144005	[Firma]
36	34-01-436	Jr. Mariana Medgor S/N	6	Luis Frank Gordon	27141747	[Firma]
37	34-01-437	Jr. Mariana Medgor S/N	2	Kathy Alba Alcantara	48718674	[Firma]
38	34-01-438	Jr. Mariana Medgor S/N	3	Rafael Tenorio	-	[Firma]
39	34-01-439	Jr. Sosa Ronda N° 717	3	Wlmer Alcantara León	27140940	[Firma]
40	34-01-440	Jr. Mariana Medgor S/N	3	Rosa León León	41728279	[Firma]

Escaneado con CamScanner

**Tabla 6.** *Peso de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas del grupo experimental, antes de la implementación del programa de sensibilización*

N° Vivienda	Cód. Vivienda	Generación de residuos sólidos domiciliarios (kg)							
		Dom. Día 1	Lun. Día 2	Mar. Día 3	Mier. Día4	Juev. Día 5	Vier. Día6	Sáb. Día 7	Dom. Día 8
1	JV-DL-V1	2,552	1,099	1,009	1,002	1,996	1,501	1,403	2,344
2	JV-DL-V2	1,999	1,001	1,095	1,623	1,428	1,099	1,996	2,097
3	JV-DL-V3	1	0,999	0,809	0,9	0,697	0,001	0,909	2
4	JV-DL-V4	3,001	1,501	1,002	0,999	1	1,25	2,406	2,632
5	JV-DL-V5	3,5	2,601	2	2,388	2,469	1,996	2,002	3,332
6	JV-DL-V6	2	1	1	0,999	1,2	1,3	1,252	1,974
7	JV-DL-V7	1,654	1,002	0,999	1,325	1,272	1,652	1,324	1,593
8	JV-DL-V8	0,994	0,609	0,009	0,632	0,009	0,901	0,8	0,671
9	JV-DL-V9	1,725	1,302	1	1,992	0,999	1,1	1,909	1,697
10	JV-DL-V10	0,994	0,604	0,509	0,699	0,992	0,432	0,504	0,99
11	JV-DL-V11	1,7	1,2	1,204	1,2	1,21	1,544	1,604	1,709
12	JV-DL-V12	2,109	1,504	1,5	1,039	1,2	1,304	1,45	2,904
13	JV-DL-V13	1,02	0,999	0,908	0,854	0,994	1	1,3	1,4
14	JV-DL-V14	1,999	1,209	1,004	1,198	1,302	1,997	1,499	2,101
15	JV-DL-V15	1,291	1,11	0,999	1,202	1,009	1	1	1,298
16	JV-DL-V16	1,574	1,339	1,441	1,321	1,229	1,443	1,469	1,601
17	JV-DL-V17	1,599	1,362	1,321	1,404	1,342	1,297	1,309	1,6
18	JV-DL-V18	0,809	0,6	0,501	0	0	0,6	0,4	0,8
19	JV-DL-V19	1,3	1,101	0,999	1,001	1,001	1,1	1,252	1,2
20	JV-DL-V20	1,499	1,252	1,311	1,1	1	1,26	1,211	1,399

**Tabla 7. Peso de residuos sólidos no aprovechables generados por las viviendas del grupo experimental, después de la implementación del programa de sensibilización**

N° Vivienda	Cód. Vivienda	Generación de residuos sólidos domiciliarios (kg)							
		Dom. Día 1	Lun. Día 2	Mar. Día 3	Mier. Día4	Juev. Día 5	Vier. Día6	Sáb. Día 7	Dom. Día 8
1	JV-DL-V1	0,367	0,426	0,380	0,380	0,250	0,105	0,200	0,350
2	JV-DL-V2	0,400	0,380	0,456	0,520	0,600	0,353	0,500	0,450
3	JV-DL-V3	0,220	0,450	0,380	0,300	0,170	0,320	0,320	0,250
4	JV-DL-V4	0,340	0,320	0,600	0,450	0,400	0,300	0,380	0,346
5	JV-DL-V5	0,250	0,350	0,325	0,250	0,460	0,390	0,460	0,480
6	JV-DL-V6	0,250	0,390	0,200	0,150	0,360	0,150	0,210	0,320
7	JV-DL-V7	0,200	0,100	0,300	0,450	0,390	0,520	0,150	0,200
8	JV-DL-V8	0,360	0,150	0,020	0,250	0,350	0,250	0,550	0,300
9	JV-DL-V9	0,300	0,350	0,750	0,600	0,350	0,320	0,460	0,680
10	JV-DL-V10	0,150	0,200	0,160	0,210	0,380	0,102	0,180	0,200
11	JV-DL-V11	0,350	0,200	0,350	0,450	0,250	0,200	0,750	0,300
12	JV-DL-V12	0,750	0,380	0,200	0,350	0,320	0,420	0,450	0,420
13	JV-DL-V13	0,120	0,200	0,120	0,200	0,150	0,200	0,150	0,200
14	JV-DL-V14	0,500	0,350	0,380	0,350	0,230	0,450	0,350	0,310
15	JV-DL-V15	0,130	0,365	0,380	0,245	0,320	0,250	0,231	0,450
16	JV-DL-V16	0,350	0,150	0,450	0,380	0,250	0,680	0,360	0,400
17	JV-DL-V17	0,360	0,410	0,345	0,320	0,250	0,393	0,320	0,390
18	JV-DL-V18	0,280	0,120	0,160	0,180	0,180	0,130	0,110	0,020
19	JV-DL-V19	0,320	0,250	0,250	0,380	0,260	0,150	0,310	0,200
20	JV-DL-V20	0,200	0,140	0,220	0,300	0,100	0,100	0,200	0,200

**Tabla 8.** *Peso de residuos sólidos no aprovechables durante los ocho primeros días, generados por las viviendas del grupo de control*

N° Vivienda	Cód. Vivienda	Generación de residuos sólidos domiciliarios (kg)							
		Dom. Día 1	Lun. Día 2	Mar. Día 3	Mier. Día4	Juev. Día 5	Vier. Día6	Sáb. Día 7	Dom. Día 8
21	JV-DL-V21	1,6	1,4	1,361	1,39	1,402	1,462	1,202	1,596
22	JV-DL-V22	2,9	1,762	1,699	1,497	1,542	1,792	1,566	2,109
23	JV-DL-V23	1,499	1,362	1,309	1,296	1,362	1,291	1,392	1,396
24	JV-DL-V24	1,601	1,4	1,392	1,4	1,292	1,432	1,591	1,632
25	JV-DL-V25	1	0,991	0,692	0,775	0	0,6	0,56	0,807
26	JV-DL-V26	2,609	2,001	1,992	1,962	1,696	1,899	2,1	2,511
27	JV-DL-V27	1,999	2,009	1,567	1,6	1,4	1,27	1,676	2
28	JV-DL-V28	1	0,988	1,1	1	0,6	0,701	1,11	1,2
29	JV-DL-V29	0,5	0,2	0,201	0,1	0,401	0,2	0,3	0,391
30	JV-DL-V30	1,6	1,499	1,322	1,5	1,4	1,398	1,421	1,509
31	JV-DL-V31	4,1	3,601	2,972	3,2	3	2,999	3,25	3,67
32	JV-DL-V32	2	1,899	1,5	1,302	1,697	2,1	1,7	2,2
33	JV-DL-V33	1	0,999	0,65	0,6	0,8	0,802	0,85	0,991
34	JV-DL-V34	0,8	0,201	0,3	0,205	0,4	0,1	0,999	1
35	JV-DL-V35	2	1,2	1,402	1,411	1,3	1,35	1,45	1,5
36	JV-DL-V36	2,5	2,305	1,971	1,892	2,101	2,316	2,291	2,359
37	JV-DL-V37	0,809	0,501	0,4	0,4	0,369	0,56	0,7	1
38	JV-DL-V38	1,2	1	1,1	0,999	1,2	1	1,1	1,31
39	JV-DL-V39	1	1,11	1,2	1,25	1	1,172	1,3	1,32
40	JV-DL-V40	1,35	1,1	1	1,21	1,102	1,201	1,333	1,299

**Tabla 9.** *Peso de residuos sólidos no aprovechables después de los ocho primeros días, generados por las viviendas del grupo de control*

N° Vivienda	Cód. Vivienda	Generación de residuos sólidos domiciliarios (kg)							
		Dom. Día 1	Lun. Día 2	Mar. Día 3	Mier. Día 4	Juev. Día 5	Vier. Día 6	Sáb. Día 7	Dom. Día 8
21	JV-DL-V21	1,592	1,441	1,4	1,389	1,392	1,4	1,299	1,599
22	JV-DL-V22	3	1,8	1,59	1,4	1,496	1,8	0,679	2,962
23	JV-DL-V23	1,509	1,391	1,299	1,3	1,309	1,264	1,269	1,399
24	JV-DL-V24	1,62	1,461	1,396	1,298	1,302	1,398	1,496	1,59
25	JV-DL-V25	0,999	0,996	0,7	0,729	0,21	0,596	0,464	0,962
26	JV-DL-V26	2,56	2,1	1,709	1,95	1,699	1,9	2,3	2,61
27	JV-DL-V27	2,1	2	1,57	1,56	1,45	1,1	1,5	2,009
28	JV-DL-V28	1,1	0,968	1	0,996	0,7	0,809	1,12	1,12
29	JV-DL-V29	0,61	0,5	0,209	0,15	0,1	0,999	0,1	0,399
30	JV-DL-V30	1,596	1,4	1,299	1,462	1,39	1,369	1,399	1,5
31	JV-DL-V31	4,11	3,609	2,9	3	3,4	3,191	3,34	3,71
32	JV-DL-V32	2,1	1,961	1,49	1,3	1,596	2,2	1,69	2,1
33	JV-DL-V33	1	0,988	0,76	0,68	0,901	0,809	0,99	1,1
34	JV-DL-V34	0,86	0,21	0,26	0,3	0,339	0,21	0,1	1,1
35	JV-DL-V35	2,11	1,21	1,42	1,399	1,31	1,36	1,46	1,5
36	JV-DL-V36	2,51	2,41	1,998	1,86	2,169	2,21	2,28	2,364
37	JV-DL-V37	0,7	0,509	0,49	0,39	0,359	0,569	0,72	0,993
38	JV-DL-V38	1,31	1,1	1	0,801	1,1	0,962	1,9	1,81
39	JV-DL-V39	1,2	1,109	1,1	1,259	1,101	1,2	1,29	1,31
40	JV-DL-V40	1,369	1,2	1	1,22	1,109	1,21	1,31	1,29

## **Anexo 2: Validez de la consistencia de datos**

1. Validación de los datos obtenidos (pesos) de las viviendas del grupo experimental y de control durante los primeros 8 días de iniciado el experimento, sin aplicación de la charla de sensibilización ambiental.

### **Paso 1**

- i) Sombrear de color negro la fila de datos del Día 0, puesto que esos datos no se van a usar durante el análisis.
- ii) Identificar los días que no se cuenten con valores completos en los 7 días, pintar las celdas de un color distinto.
- iii) Verificar: si cada vivienda participante cumplió con entregar como mínimo 4 días o el 50% de días que dura el estudio (7 días), se cuente con datos del número de habitantes, estrato y código.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
		Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg	
1	JV-DL-V1		1.10	1.01	1.00	2.00	1.50	1.40	2.34	OK
2	JV-DL-V2		1.00	1.10	1.62	1.43	1.10	2.00	2.10	OK
3	JV-DL-V3		1.00	0.81	0.90	0.70		0.91	2.00	OK
4	JV-DL-V4		1.50	1.00	1.00	1.00	1.25	2.41	2.63	OK
5	JV-DL-V5		2.60	2.00	2.39	2.47	2.00	2.00	3.33	OK
6	JV-DL-V6		1.00	1.00	1.00	1.20	1.30	1.25	1.97	OK
7	JV-DL-V7		1.00	1.00	1.33	1.27	1.65	1.32	1.59	OK
8	JV-DL-V8		0.61	0.01	0.63	0.01	0.90	0.80	0.67	OK
9	JV-DL-V9		1.30	1.00	1.99	1.00	1.10	1.91	1.70	OK
10	JV-DL-V10		0.60	0.51	0.70	0.99	0.43	0.50	0.99	OK
11	JV-DL-V11		1.20	1.20	1.20	1.21	1.54	1.60	1.71	OK
12	JV-DL-V12		1.50	1.50	1.04	1.20	1.30	1.45	2.90	OK
13	JV-DL-V13		1.00	0.91	0.85	0.99	1.00	1.30	1.40	OK
14	JV-DL-V14		1.21	1.00	1.20	1.30	2.00	1.50	2.10	OK
15	JV-DL-V15		1.11	1.00	1.20	1.01	1.00	1.00	1.30	OK
16	JV-DL-V16		1.34	1.44	1.32	1.23	1.44	1.47	1.60	OK
17	JV-DL-V17		1.36	1.32	1.40	1.34	1.30	1.31	1.60	OK
18	JV-DL-V18		0.60	0.50			0.60	0.40	0.80	OK
19	JV-DL-V19		1.10	1.00	1.00	1.00	1.10	1.25	1.20	OK
20	JV-DL-V20		1.25	1.31	1.10	1.00	1.26	1.21	1.40	OK
21	JV-DL-V21		1.40	1.36	1.39	1.40	1.46	1.20	1.60	OK
22	JV-DL-V22		1.76	1.70	1.50	1.54	1.79	1.57	2.11	OK
23	JV-DL-V23		1.36	1.31	1.30	1.36	1.29	1.39	1.40	OK
24	JV-DL-V24		1.40	1.39	1.40	1.29	1.43	1.59	1.63	OK
25	JV-DL-V25		0.99	0.69	0.78		0.60	0.56	0.81	OK
26	JV-DL-V26		2.00	1.99	1.96	1.70	1.90	2.10	2.51	OK
27	JV-DL-V27		2.01	1.57	1.60	1.40	1.27	1.68	2.00	OK
28	JV-DL-V28		0.99	1.10	1.00	0.60	0.70	1.11	1.20	OK
29	JV-DL-V29		0.20	0.20	0.10	0.40	0.20	0.30	0.39	OK
30	JV-DL-V30		1.50	1.32	1.50	1.40	1.40	1.42	1.51	OK
31	JV-DL-V31		3.60	2.97	3.20	3.00	3.00	3.25	3.67	OK
32	JV-DL-V32		1.90	1.50	1.30	1.70	2.10	1.70	2.20	OK
33	JV-DL-V33		1.00	0.65	0.60	0.80	0.80	0.85	0.99	OK
34	JV-DL-V34		0.20	0.30	0.21	0.40	0.10	1.00	1.00	OK
35	JV-DL-V35		1.20	1.40	1.41	1.30	1.35	1.45	1.50	OK
36	JV-DL-V36		2.31	1.97	1.89	2.10	2.32	2.29	2.36	OK
37	JV-DL-V37		0.50	0.40	0.40	0.37	0.56	0.70	1.00	OK
38	JV-DL-V38		1.00	1.10	1.00	1.20	1.00	1.10	1.31	OK
39	JV-DL-V39		1.11	1.20	1.25	1.00	1.17	1.30	1.32	OK
40	JV-DL-V40		1.10	1.00	1.21	1.10	1.20	1.33	1.30	OK

## Paso 2

- i) Eliminar los valores de las filas que no cuenten con datos completos, según lo establecido en el criterio anterior.
- ii) Pintar de color plomo la fila de datos que fue eliminada.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
		Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg	
1	JV-DL-V1		1.10	1.01	1.00	2.00	1.50	1.40	2.34	OK
2	JV-DL-V2		1.00	1.10	1.62	1.43	1.10	2.00	2.10	OK
3	JV-DL-V3		1.00	0.81	0.90	0.70		0.91	2.00	OK
4	JV-DL-V4		1.50	1.00	1.00	1.00	1.25	2.41	2.63	OK
5	JV-DL-V5		2.60	2.00	2.39	2.47	2.00	2.00	3.33	OK
6	JV-DL-V6		1.00	1.00	1.00	1.20	1.30	1.25	1.97	OK
7	JV-DL-V7		1.00	1.00	1.33	1.27	1.65	1.32	1.59	OK
8	JV-DL-V8		0.61	0.01	0.63	0.01	0.90	0.80	0.67	OK
9	JV-DL-V9		1.30	1.00	1.99	1.00	1.10	1.91	1.70	OK
10	JV-DL-V10		0.60	0.51	0.70	0.99	0.43	0.50	0.99	OK
11	JV-DL-V11		1.20	1.20	1.20	1.21	1.54	1.60	1.71	OK
12	JV-DL-V12		1.50	1.50	1.04	1.20	1.30	1.45	2.90	OK
13	JV-DL-V13		1.00	0.91	0.85	0.99	1.00	1.30	1.40	OK
14	JV-DL-V14		1.21	1.00	1.20	1.30	2.00	1.50	2.10	OK
15	JV-DL-V15		1.11	1.00	1.20	1.01	1.00	1.00	1.30	OK
16	JV-DL-V16		1.34	1.44	1.32	1.23	1.44	1.47	1.60	OK
17	JV-DL-V17		1.36	1.32	1.40	1.34	1.30	1.31	1.60	OK
18	JV-DL-V18		0.60	0.50			0.60	0.40	0.80	OK
19	JV-DL-V19		1.10	1.00	1.00	1.00	1.10	1.25	1.20	OK
20	JV-DL-V20		1.25	1.31	1.10	1.00	1.26	1.21	1.40	OK
21	JV-DL-V21		1.40	1.36	1.39	1.40	1.46	1.20	1.60	OK
22	JV-DL-V22		1.76	1.70	1.50	1.54	1.79	1.57	2.11	OK
23	JV-DL-V23		1.36	1.31	1.30	1.36	1.29	1.39	1.40	OK
24	JV-DL-V24		1.40	1.39	1.40	1.29	1.43	1.59	1.63	OK
25	JV-DL-V25		0.99	0.69	0.78		0.60	0.56	0.81	OK
26	JV-DL-V26		2.00	1.99	1.96	1.70	1.90	2.10	2.51	OK
27	JV-DL-V27		2.01	1.57	1.60	1.40	1.27	1.68	2.00	OK
28	JV-DL-V28		0.99	1.10	1.00	0.60	0.70	1.11	1.20	OK
29	JV-DL-V29		0.20	0.20	0.10	0.40	0.20	0.30	0.39	OK
30	JV-DL-V30		1.50	1.32	1.50	1.40	1.40	1.42	1.51	OK
31	JV-DL-V31		3.60	2.97	3.20	3.00	3.00	3.25	3.67	OK
32	JV-DL-V32		1.90	1.50	1.30	1.70	2.10	1.70	2.20	OK
33	JV-DL-V33		1.00	0.65	0.60	0.80	0.80	0.85	0.99	OK
34	JV-DL-V34		0.20	0.30	0.21	0.40	0.10	1.00	1.00	OK
35	JV-DL-V35		1.20	1.40	1.41	1.30	1.35	1.45	1.50	OK
36	JV-DL-V36		2.31	1.97	1.89	2.10	2.32	2.29	2.36	OK
37	JV-DL-V37		0.50	0.40	0.40	0.37	0.56	0.70	1.00	OK
38	JV-DL-V38		1.00	1.10	1.00	1.20	1.00	1.10	1.31	OK
39	JV-DL-V39		1.11	1.20	1.25	1.00	1.17	1.30	1.32	OK
40	JV-DL-V40		1.10	1.00	1.21	1.10	1.20	1.33	1.30	OK

### Paso 3

- i) Obtener la generación promedio de cada vivienda participante.
- ii) Luego obtener la generación promedio total de las viviendas y la desviación estándar de los valores.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación promedio Kg/día
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1	JV-DL-V1		1.10	1.01	1.00	2.00	1.50	1.40	2.34	OK	1.48
2	JV-DL-V2		1.00	1.10	1.62	1.43	1.10	2.00	2.10	OK	1.48
3	JV-DL-V3		1.00	0.81	0.90	0.70		0.91	2.00	OK	1.05
4	JV-DL-V4		1.50	1.00	1.00	1.00	1.25	2.41	2.63	OK	1.54
5	JV-DL-V5		2.60	2.00	2.39	2.47	2.00	2.00	3.33	OK	2.40
6	JV-DL-V6		1.00	1.00	1.00	1.20	1.30	1.25	1.97	OK	1.25
7	JV-DL-V7		1.00	1.00	1.33	1.27	1.65	1.32	1.59	OK	1.31
8	JV-DL-V8		0.61	0.01	0.63	0.01	0.90	0.80	0.67	OK	0.52
9	JV-DL-V9		1.30	1.00	1.99	1.00	1.10	1.91	1.70	OK	1.43
10	JV-DL-V10		0.60	0.51	0.70	0.99	0.43	0.50	0.99	OK	0.68
11	JV-DL-V11		1.20	1.20	1.20	1.21	1.54	1.60	1.71	OK	1.38
12	JV-DL-V12		1.50	1.50	1.04	1.20	1.30	1.45	2.90	OK	1.56
13	JV-DL-V13		1.00	0.91	0.85	0.99	1.00	1.30	1.40	OK	1.07
14	JV-DL-V14		1.21	1.00	1.20	1.30	2.00	1.50	2.10	OK	1.47
15	JV-DL-V15		1.11	1.00	1.20	1.01	1.00	1.00	1.30	OK	1.09
16	JV-DL-V16		1.34	1.44	1.32	1.23	1.44	1.47	1.60	OK	1.41
17	JV-DL-V17		1.36	1.32	1.40	1.34	1.30	1.31	1.60	OK	1.38
18	JV-DL-V18		0.60	0.50			0.60	0.40	0.80	OK	0.58
19	JV-DL-V19		1.10	1.00	1.00	1.00	1.10	1.25	1.20	OK	1.09
20	JV-DL-V20		1.25	1.31	1.10	1.00	1.26	1.21	1.40	OK	1.22
21	JV-DL-V21		1.40	1.36	1.39	1.40	1.46	1.20	1.60	OK	1.40
22	JV-DL-V22		1.76	1.70	1.50	1.54	1.79	1.57	2.11	OK	1.71
23	JV-DL-V23		1.36	1.31	1.30	1.36	1.29	1.39	1.40	OK	1.34
24	JV-DL-V24		1.40	1.39	1.40	1.29	1.43	1.59	1.63	OK	1.45
25	JV-DL-V25		0.99	0.69	0.78		0.60	0.56	0.81	OK	0.74
26	JV-DL-V26		2.00	1.99	1.96	1.70	1.90	2.10	2.51	OK	2.02
27	JV-DL-V27		2.01	1.57	1.60	1.40	1.27	1.68	2.00	OK	1.65
28	JV-DL-V28		0.99	1.10	1.00	0.60	0.70	1.11	1.20	OK	0.96
29	JV-DL-V29		0.20	0.20	0.10	0.40	0.20	0.30	0.39	OK	0.26
29	JV-DL-V30		1.50	1.32	1.50	1.40	1.40	1.42	1.51	OK	1.44
31	JV-DL-V31		3.60	2.97	3.20	3.00	3.00	3.25	3.67	OK	3.24
32	JV-DL-V32		1.90	1.50	1.30	1.70	2.10	1.70	2.20	OK	1.77
33	JV-DL-V33		1.00	0.65	0.60	0.80	0.80	0.85	0.99	OK	0.81
34	JV-DL-V34		0.20	0.30	0.21	0.40	0.10	1.00	1.00	OK	0.46
35	JV-DL-V35		1.20	1.40	1.41	1.30	1.35	1.45	1.50	OK	1.37
36	JV-DL-V36		2.31	1.97	1.89	2.10	2.32	2.29	2.36	OK	2.18
37	JV-DL-V37		0.50	0.40	0.40	0.37	0.56	0.70	1.00	OK	0.56
38	JV-DL-V38		1.00	1.10	1.00	1.20	1.00	1.10	1.31	OK	1.10
39	JV-DL-V39		1.11	1.20	1.25	1.00	1.17	1.30	1.32	OK	1.19
40	JV-DL-V40		1.10	1.00	1.21	1.10	1.20	1.33	1.30	OK	1.18
Generación Promedio Total										1.30	
Desviación Estándar										0.55250	

#### Paso 4

- i) Determinar el  $Z_c$ , y verificar si cumple la siguiente condición: si  $Z_c > 1,96$  se descarta de la tabla la fila de valores

$$Z_c = \frac{|\bar{X} - X_{(i)}|}{S}$$

Donde:

$\bar{X}$ =	Promedio de GPC total
$X_i$ =	Promedio GPC vivienda
S =	Desviación estándar

N° de vivienda	Generación Promedio	$\bar{X} - X_i$	$\frac{\bar{X} - X_i}{S} = Z_c$	$Z_c$	Resultado
	Kg/día				
1	1.479	-0.14	0.275	0.275	CUMPLE
2	1.477	-0.14	0.271	0.271	CUMPLE
3	1.052	0.28	0.536	0.536	CUMPLE
4	1.541	-0.21	0.394	0.394	CUMPLE
5	2.398	-1.06	2.023	2.023	E DESCARTA EL VALO
6	1.246	0.09	0.167	0.167	CUMPLE
7	1.310	0.02	0.047	0.047	CUMPLE
8	0.519	0.82	1.551	1.551	CUMPLE
9	1.428	-0.09	0.179	0.179	CUMPLE
10	0.676	0.66	1.252	1.252	CUMPLE
11	1.382	-0.05	0.090	0.090	CUMPLE
12	1.557	-0.22	0.424	0.424	CUMPLE
13	1.065	0.27	0.512	0.512	CUMPLE
14	1.473	-0.14	0.263	0.263	CUMPLE
15	1.088	0.25	0.468	0.468	CUMPLE
16	1.406	-0.07	0.137	0.137	CUMPLE
17	1.376	-0.04	0.080	0.080	CUMPLE
18	0.580	0.75	1.434	1.434	CUMPLE
19	1.093	0.24	0.458	0.458	CUMPLE
20	1.219	0.12	0.219	0.219	CUMPLE
21	1.402	-0.07	0.128	0.128	CUMPLE
22	1.710	-0.38	0.713	0.713	CUMPLE
23	1.344	-0.01	0.018	0.018	CUMPLE
24	1.448	-0.11	0.217	0.217	CUMPLE
25	0.738	0.60	1.135	1.135	CUMPLE
26	2.023	-0.69	1.309	1.309	CUMPLE
27	1.646	-0.31	0.593	0.593	CUMPLE
28	0.957	0.38	0.717	0.717	CUMPLE
29	1.436	-0.10	0.193	0.193	CUMPLE
29	1.436	-0.10	0.193	0.193	CUMPLE
31	3.242	-1.91	3.627	3.627	E DESCARTA EL VALO
32	1.771	-0.44	0.831	0.831	CUMPLE
33	0.813	0.52	0.991	0.991	CUMPLE
34	0.458	0.88	1.667	1.667	CUMPLE
35	1.373	-0.04	0.074	0.074	CUMPLE
36	2.176	-0.84	1.601	1.601	CUMPLE
37	0.561	0.77	1.470	1.470	CUMPLE
38	1.101	0.23	0.443	0.443	CUMPLE
39	1.193	0.14	0.268	0.268	CUMPLE
40	1.178	0.16	0.298	0.298	CUMPLE
GPT		1.33			
Desviación Estándar		0.52593			

2. Validación de los datos (pesos) obtenidos de las viviendas del grupo experimental, durante ocho días, después de la aplicación de la charla de sensibilización ambiental.

**Paso 1**

- iv) Sombrear de color negro la fila de datos del Día 0, puesto que esos datos no se van a usar durante el análisis.
- v) Identificar los días que no se cuenten con valores completos en los 7 días, pintar las celdas de un color distinto.
- vi) Verificar: si cada vivienda participante cumplió con entregar como mínimo 4 días o el 50% de días que dura el estudio (7 días), se cuente con datos del número de habitantes, estrato y código.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
		<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	
1	JV-DL-V1		0.43	0.38	0.38	0.25	0.11	0.20	0.35	OK
2	JV-DL-V2		0.38	0.46	0.52	0.60	0.35	0.50	0.45	OK
3	JV-DL-V3		0.45	0.38	0.30	0.17	0.32	0.32	0.25	OK
4	JV-DL-V4		0.32	0.60	0.45	0.40	0.30	0.38	0.35	OK
5	JV-DL-V5		0.35	0.33	0.25	0.46	0.39	0.46	0.48	OK
6	JV-DL-V6		0.39	0.20	0.15	0.36	0.15	0.21	0.32	OK
7	JV-DL-V7		0.10	0.30	0.45	0.39	0.52	0.15	0.20	OK
8	JV-DL-V8		0.15	0.02	0.25	0.35	0.25	0.55	0.30	OK
9	JV-DL-V9		0.35	0.75	0.60	0.35	0.32	0.46	0.68	OK
10	JV-DL-V10		0.20	0.16	0.21	0.38	0.10	0.18	0.20	OK
11	JV-DL-V11		0.20	0.35	0.45	0.25	0.20	0.75	0.30	OK
12	JV-DL-V12		0.38	0.20	0.35	0.32	0.42	0.45	0.42	OK
13	JV-DL-V13		0.20	0.12	0.20	0.15	0.20	0.15	0.20	OK
14	JV-DL-V14		0.35	0.38	0.35	0.23	0.45	0.35	0.31	OK
15	JV-DL-V15		0.37	0.38	0.25	0.32	0.25	0.23	0.45	OK
16	JV-DL-V16		0.15	0.45	0.38	0.25	0.68	0.36	0.40	OK
17	JV-DL-V17		0.41	0.35	0.32	0.25	0.39	0.32	0.39	OK
18	JV-DL-V18		0.12	0.16	0.18	0.18	0.13	0.11	0.02	OK
19	JV-DL-V19		0.25	0.25	0.38	0.26	0.15	0.31	0.20	OK
20	JV-DL-V20		0.14	0.22	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	OK

### Paso 2

- iii) Eliminar los valores de las filas que no cuenten con datos completos, según lo establecido en el criterio anterior.
- iv) Pintar de color plomo la fila de datos que fue eliminada.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
1	JV-DL-V1		0.43	0.38	0.38	0.25	0.11	0.20	0.35	OK
2	JV-DL-V2		0.38	0.46	0.52	0.60	0.35	0.50	0.45	OK
3	JV-DL-V3		0.45	0.38	0.30	0.17	0.32	0.32	0.25	OK
4	JV-DL-V4		0.32	0.60	0.45	0.40	0.30	0.38	0.35	OK
5	JV-DL-V5		0.35	0.33	0.25	0.46	0.39	0.46	0.48	OK
6	JV-DL-V6		0.39	0.20	0.15	0.36	0.15	0.21	0.32	OK
7	JV-DL-V7		0.10	0.30	0.45	0.39	0.52	0.15	0.20	OK
8	JV-DL-V8		0.15	0.02	0.25	0.35	0.25	0.55	0.30	OK
9	JV-DL-V9		0.35	0.75	0.60	0.35	0.32	0.46	0.68	OK
10	JV-DL-V10		0.20	0.16	0.21	0.38	0.10	0.18	0.20	OK
11	JV-DL-V11		0.20	0.35	0.45	0.25	0.20	0.75	0.30	OK
12	JV-DL-V12		0.38	0.20	0.35	0.32	0.42	0.45	0.42	OK
13	JV-DL-V13		0.20	0.12	0.20	0.15	0.20	0.15	0.20	OK
14	JV-DL-V14		0.35	0.38	0.35	0.23	0.45	0.35	0.31	OK
15	JV-DL-V15		0.37	0.38	0.25	0.32	0.25	0.23	0.45	OK
16	JV-DL-V16		0.15	0.45	0.38	0.25	0.68	0.36	0.40	OK
17	JV-DL-V17		0.41	0.35	0.32	0.25	0.39	0.32	0.39	OK
18	JV-DL-V18		0.12	0.16	0.18	0.18	0.13	0.11	0.02	OK
19	JV-DL-V19		0.25	0.25	0.38	0.26	0.15	0.31	0.20	OK
20	JV-DL-V20		0.14	0.22	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	OK

### Paso 3

- iii) Obtener la generación promedio de cada vivienda participante.
- iv) Luego obtener la generación promedio total de las viviendas y la desviación estándar de los valores.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación Promedio Kg/día
		Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg		
1	JV-DL-V1		0.43	0.38	0.38	0.25	0.11	0.20	0.35	OK	0.30
2	JV-DL-V2		0.38	0.46	0.52	0.60	0.35	0.50	0.45	OK	0.47
3	JV-DL-V3		0.45	0.38	0.30	0.17	0.32	0.32	0.25	OK	0.31
4	JV-DL-V4		0.32	0.60	0.45	0.40	0.30	0.38	0.35	OK	0.40
5	JV-DL-V5		0.35	0.33	0.25	0.46	0.39	0.46	0.48	OK	0.39
6	JV-DL-V6		0.39	0.20	0.15	0.36	0.15	0.21	0.32	OK	0.25
7	JV-DL-V7		0.10	0.30	0.45	0.39	0.52	0.15	0.20	OK	0.30
8	JV-DL-V8		0.15	0.02	0.25	0.35	0.25	0.55	0.30	OK	0.27
9	JV-DL-V9		0.35	0.75	0.60	0.35	0.32	0.46	0.68	OK	0.50
10	JV-DL-V10		0.20	0.16	0.21	0.38	0.10	0.18	0.20	OK	0.20
11	JV-DL-V11		0.20	0.35	0.45	0.25	0.20	0.75	0.30	OK	0.36
12	JV-DL-V12		0.38	0.20	0.35	0.32	0.42	0.45	0.42	OK	0.36
13	JV-DL-V13		0.20	0.12	0.20	0.15	0.20	0.15	0.20	OK	0.17
14	JV-DL-V14		0.35	0.38	0.35	0.23	0.45	0.35	0.31	OK	0.35
15	JV-DL-V15		0.37	0.38	0.25	0.32	0.25	0.23	0.45	OK	0.32
16	JV-DL-V16		0.15	0.45	0.38	0.25	0.68	0.36	0.40	OK	0.38
17	JV-DL-V17		0.41	0.35	0.32	0.25	0.39	0.32	0.39	OK	0.35
18	JV-DL-V18		0.12	0.16	0.18	0.18	0.13	0.11	0.02	OK	0.13
19	JV-DL-V19		0.25	0.25	0.38	0.26	0.15	0.31	0.20	OK	0.26
20	JV-DL-V20		0.14	0.22	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	OK	0.18
Generación Promedio Total										0.31	
Desviación Estándar										0.09595	

#### Paso 4

- ii) Determinar el  $Z_c$ , y verificar si cumple la siguiente condición: si  $Z_c > 1,96$  se descarta de la tabla la fila de valores

$$Z_c = \frac{|\bar{X} - X_{(i)}|}{S}$$

Donde:

$\bar{X}$ =	Promedio de GPC total
$X_i$ =	Promedio GPC vivienda
$S$ =	Desviación estándar

N° de vivienda	Generación promedio	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S = Z_c$	$Z_c$	Resultado
	Kg/día				
1	0.30	0.01	0.142	0.142	CUMPLE
2	0.47	-0.15	1.596	1.596	CUMPLE
3	0.31	0.00	0.005	0.005	CUMPLE
4	0.40	-0.09	0.907	0.907	CUMPLE
5	0.39	-0.08	0.787	0.787	CUMPLE
6	0.25	0.06	0.605	0.605	CUMPLE
7	0.30	0.01	0.114	0.114	CUMPLE
8	0.27	0.05	0.471	0.471	CUMPLE
9	0.50	-0.19	1.970	1.970	SE DESCARTA EL VALOR
10	0.20	0.11	1.123	1.123	CUMPLE
11	0.36	-0.04	0.467	0.467	CUMPLE
12	0.36	-0.05	0.526	0.526	CUMPLE
13	0.17	0.14	1.439	1.439	CUMPLE
14	0.35	-0.03	0.348	0.348	CUMPLE
15	0.32	-0.01	0.081	0.081	CUMPLE
16	0.38	-0.07	0.720	0.720	CUMPLE
17	0.35	-0.03	0.359	0.359	CUMPLE
18	0.13	0.18	1.916	1.916	CUMPLE
19	0.26	0.06	0.576	0.576	CUMPLE
20	0.18	0.13	1.380	1.380	CUMPLE
GPT		0.31			
Desviación Estándar		0.09595			

3. Validación de los datos (pesos), obtenidos de las viviendas del grupo de control, durante 8 días, iniciados después de los primeros 8 días de haber empezado el experimento, sin aplicación de la charla de sensibilización ambiental.

### Paso 1

- vii) Sombrear de color negro la fila de datos del Día 0, puesto que esos datos no se van a usar durante el análisis.
- viii) Identificar los días que no se cuenten con valores completos en los 7 días, pintar las celdas de un color distinto.
- ix) Verificar: si cada vivienda participante cumplió con entregar como mínimo 4 días o el 50% de días que dura el estudio (7 días), se cuente con datos del número de habitantes, estrato y código.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
		Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
21	JV-DL-V21		1.44	1.40	1.39	1.39	1.40	1.30	1.60	OK
22	JV-DL-V22		1.80	1.59	1.40	1.50	1.80	0.68	2.96	OK
23	JV-DL-V23		1.39	1.30	1.30	1.31	1.26	1.27	1.40	OK
24	JV-DL-V24		1.46	1.40	1.30	1.30	1.40	1.50	1.59	OK
25	JV-DL-V25		1.00	0.70	0.73	0.21	0.60	0.46	0.96	OK
26	JV-DL-V26		2.10	1.71	1.95	1.70	1.90	2.30	2.61	OK
27	JV-DL-V27		2.00	1.57	1.56	1.45	1.10	1.50	2.01	OK
28	JV-DL-V28		0.97	1.00	1.00	0.70	0.81	1.12	1.12	OK
29	JV-DL-V29		0.50	0.21	0.15	0.10	1.00	0.10	0.40	OK
30	JV-DL-V30		1.40	1.30	1.46	1.39	1.37	1.40	1.50	OK
31	JV-DL-V31		3.61	2.90	3.00	3.40	3.19	3.34	3.71	OK
32	JV-DL-V32		1.96	1.49	1.30	1.60	2.20	1.69	2.10	OK
33	JV-DL-V33		0.99	0.76	0.68	0.90	0.81	0.99	1.10	OK
34	JV-DL-V34		0.21	0.26	0.30	0.34	0.21	0.10	1.10	OK
35	JV-DL-V35		1.21	1.42	1.40	1.31	1.36	1.46	1.50	OK
36	JV-DL-V36		2.41	2.00	1.86	2.17	2.21	2.28	2.36	OK
37	JV-DL-V37		0.51	0.49	0.39	0.36	0.57	0.72	0.99	OK
38	JV-DL-V38		1.10	1.00	0.80	1.10	0.96	1.90	1.81	OK
39	JV-DL-V39		1.11	1.10	1.26	1.10	1.20	1.29	1.31	OK
40	JV-DL-V40		1.20	1.00	1.22	1.11	1.21	1.31	1.29	OK

### Paso 2

- v) Eliminar los valores de las filas que no cuenten con datos completos, según lo establecido en el criterio anterior.

vi) Pintar de color plomo la fila de datos que fue eliminada.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
		Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg	
21	JV-DL-V21		1.44	1.40	1.39	1.39	1.40	1.30	1.60	OK
22	JV-DL-V22		1.80	1.59	1.40	1.50	1.80	0.68	2.96	OK
23	JV-DL-V23		1.39	1.30	1.30	1.31	1.26	1.27	1.40	OK
24	JV-DL-V24		1.46	1.40	1.30	1.30	1.40	1.50	1.59	OK
25	JV-DL-V25		1.00	0.70	0.73	0.21	0.60	0.46	0.96	OK
26	JV-DL-V26		2.10	1.71	1.95	1.70	1.90	2.30	2.61	OK
27	JV-DL-V27		2.00	1.57	1.56	1.45	1.10	1.50	2.01	OK
28	JV-DL-V28		0.97	1.00	1.00	0.70	0.81	1.12	1.12	OK
29	JV-DL-V29		0.50	0.21	0.15	0.10	1.00	0.10	0.40	OK
30	JV-DL-V30		1.40	1.30	1.46	1.39	1.37	1.40	1.50	OK
31	JV-DL-V31		3.61	2.90	3.00	3.40	3.19	3.34	3.71	OK
32	JV-DL-V32		1.96	1.49	1.30	1.60	2.20	1.69	2.10	OK
33	JV-DL-V33		0.99	0.76	0.68	0.90	0.81	0.99	1.10	OK
34	JV-DL-V34		0.21	0.26	0.30	0.34	0.21	0.10	1.10	OK
35	JV-DL-V35		1.21	1.42	1.40	1.31	1.36	1.46	1.50	OK
36	JV-DL-V36		2.41	2.00	1.86	2.17	2.21	2.28	2.36	OK
37	JV-DL-V37		0.51	0.49	0.39	0.36	0.57	0.72	0.99	OK
38	JV-DL-V38		1.10	1.00	0.80	1.10	0.96	1.90	1.81	OK
39	JV-DL-V39		1.11	1.10	1.26	1.10	1.20	1.29	1.31	OK
40	JV-DL-V40		1.20	1.00	1.22	1.11	1.21	1.31	1.29	OK

### Paso 3

- v) Obtener la generación promedio de cada vivienda participante.
- vi) Luego obtener la generación promedio total de las viviendas y la desviación estándar de los valores.

N° de vivienda	Código	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación Promedio Kg/día
		Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg		
21	JV-DL-V21		1.44	1.40	1.39	1.39	1.40	1.30	1.60	OK	1.42
22	JV-DL-V22		1.80	1.59	1.40	1.50	1.80	0.68	2.96	OK	1.68
23	JV-DL-V23		1.39	1.30	1.30	1.31	1.26	1.27	1.40	OK	1.32
24	JV-DL-V24		1.46	1.40	1.30	1.30	1.40	1.50	1.59	OK	1.42
25	JV-DL-V25		1.00	0.70	0.73	0.21	0.60	0.46	0.96	OK	0.67
26	JV-DL-V26		2.10	1.71	1.95	1.70	1.90	2.30	2.61	OK	2.04
27	JV-DL-V27		2.00	1.57	1.56	1.45	1.10	1.50	2.01	OK	1.60
28	JV-DL-V28		0.97	1.00	1.00	0.70	0.81	1.12	1.12	OK	0.96
29	JV-DL-V29		0.50	0.21	0.15	0.10	1.00	0.10	0.40	OK	0.35
30	JV-DL-V30		1.40	1.30	1.46	1.39	1.37	1.40	1.50	OK	1.40
31	JV-DL-V31		3.61	2.90	3.00	3.40	3.19	3.34	3.71	OK	3.31
32	JV-DL-V32		1.96	1.49	1.30	1.60	2.20	1.69	2.10	OK	1.76
33	JV-DL-V33		0.99	0.76	0.68	0.90	0.81	0.99	1.10	OK	0.89
34	JV-DL-V34		0.21	0.26	0.30	0.34	0.21	0.10	1.10	OK	0.36
35	JV-DL-V35		1.21	1.42	1.40	1.31	1.36	1.46	1.50	OK	1.38
36	JV-DL-V36		2.41	2.00	1.86	2.17	2.21	2.28	2.36	OK	2.18
37	JV-DL-V37		0.51	0.49	0.39	0.36	0.57	0.72	0.99	OK	0.58
38	JV-DL-V38		1.10	1.00	0.80	1.10	0.96	1.90	1.81	OK	1.24
39	JV-DL-V39		1.11	1.10	1.26	1.10	1.20	1.29	1.31	OK	1.20
40	JV-DL-V40		1.20	1.00	1.22	1.11	1.21	1.31	1.29	OK	1.19
Generación Promedio Total											1.35
Desviación Estándar											0.68151

**Paso 4**

- iii) Determinar el  $Z_c$ , y verificar si cumple la siguiente condición: si  $Z_c > 1,96$  se descarta de la tabla la fila de valores

N° de vivienda	Generación promedio	$\bar{x} - x_i$	$(\bar{x} - x_i)/s = Z_c$	$Z_c$	Resultado
	Kg/día				
21	1.417	-0.07	0.104	0.104	CUMPLE
22	1.675	-0.33	0.482	0.482	CUMPLE
23	1.319	0.03	0.041	0.041	CUMPLE
24	1.420	-0.07	0.108	0.108	CUMPLE
25	0.665	0.68	1.000	1.000	CUMPLE
26	2.038	-0.69	1.015	1.015	CUMPLE
27	1.598	-0.25	0.370	0.370	CUMPLE
28	0.959	0.39	0.569	0.569	CUMPLE
29	0.351	1.00	1.461	1.461	CUMPLE
30	1.403	-0.06	0.082	0.082	CUMPLE
31	3.307	-1.96	2.877	2.877	SE DESCARTA EL VALOR
32	1.762	-0.42	0.610	0.610	CUMPLE
33	0.890	0.46	0.670	0.670	CUMPLE
34	0.360	0.99	1.448	1.448	CUMPLE
35	1.380	-0.03	0.049	0.049	CUMPLE
36	2.184	-0.84	1.229	1.229	CUMPLE
37	0.576	0.77	1.131	1.131	CUMPLE
38	1.239	0.11	0.158	0.158	CUMPLE
39	1.196	0.15	0.222	0.222	CUMPLE
40	1.191	0.16	0.228	0.228	CUMPLE
GPT		1.35			
Generación Estándar		0.68151			

### Anexo 3: Análisis estadístico de prueba de hipótesis

#### 1. Análisis estadístico entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización ambiental

**Tabla 10.** *Peso medio de los residuos sólidos no aprovechables grupo experimental*

N° Vivienda	Código de vivienda	Peso antes de recibir la charla (xi)	Peso después de recibir la charla (yi)	DIF (zi)
1	JV-DL-V1	1,479	0,299	1,180
2	JV-DL-V2	1,477	0,466	1,011
3	JV-DL-V3	1,052	0,313	0,739
4	JV-DL-V4	1,541	0,399	1,142
5	JV-DL-V6	1,246	0,254	0,992
6	JV-DL-V7	1,310	0,301	1,008
7	JV-DL-V8	0,519	0,267	0,252
8	JV-DLV10	0,676	0,205	0,471
9	JV-DLV11	1,382	0,357	1,024
10	JV-DLV12	1,557	0,363	1,194
11	JV-DLV13	1,065	0,174	0,891
12	JV-DLV14	1,473	0,346	1,127

13	JV-DLV15	1,088	0,320	0,768
14	JV-DLV16	1,406	0,381	1,025
15	JV-DLV17	1,376	0,347	1,030
16	JV-DLV18	0,580	0,129	0,452
17	JV-DLV19	1,093	0,257	0,836
18	JV-DLV20	1,219	0,180	1,039

**Paso 1: Probar la normalidad de los datos de la columna “DIF”**

Hipótesis:

H<sub>0</sub>: Los datos tienen una distribución normal

H<sub>1</sub>: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia:

$\alpha = 0,05$

Para verificar la normalidad de los datos de la columna “DIF”, Se decidió aplicar la prueba de Shapiro Wilk, debido a que la muestra es pequeña ( $n \leq 50$ ).

**Tabla 11. Prueba de Shapiro Wilk grupo experimental**

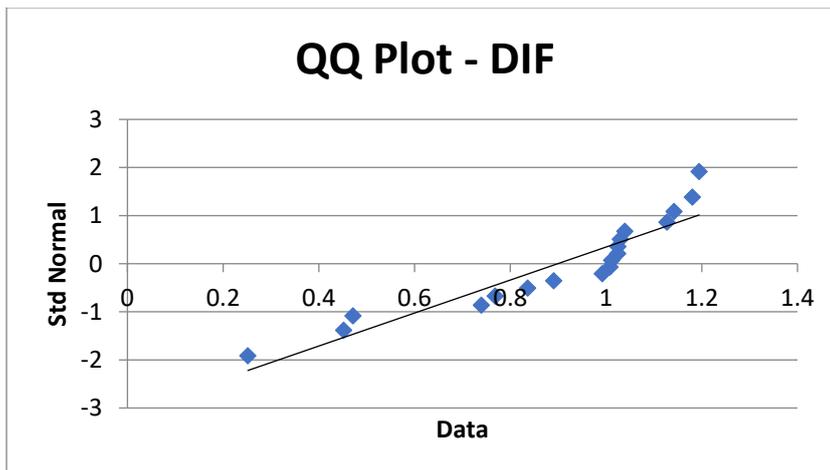
Shapiro-Wilk Test	
<i>DIF</i>	
W-stat	0,85797923
p-value	0,01134388

alpha	0,05
normal	no

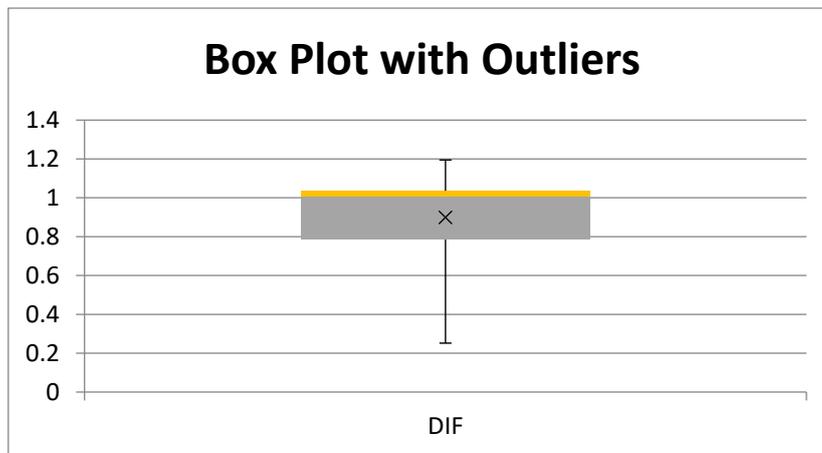
De la prueba se observa que el p - valor  $\leq 0,05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y consecuentemente aceptamos la hipótesis alterna ( $H_i$ ). Por lo tanto, los datos de la columna “DIF” no presentan distribución normal, por lo que corresponde realizar una prueba no paramétrica para la comparación de medias para muestras pareadas.

Adicionalmente a la prueba de Shapiro Wilk, el gráfico QQ (para verificar la normalidad) y el diagrama de cajas (para observar valores atípicos), nos proporcionan información de la falta de normalidad de los datos de la columna “DIF”, Tomando la decisión de realizar una prueba no paramétrica.

**Figura 3.** Los datos se alejan de la línea de normalidad grupo experimental



**Figura 4.** Valores atípicos en las diferencias grupo experimental



## Paso 2: Homocedasticidad

No requiere probar la homocedasticidad por tratarse de un mismo grupo

## Paso 3: Elección de la prueba no paramétrica

Dentro de las pruebas no paramétricas que podrían ser utilizadas para determinar la diferencia de medias en muestras pareadas, se tiene las siguientes:

1. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas, la cual debe cumplir con los siguientes requisitos:
  - a. Las  $z_i$  son independientes, donde  $z_i = y_i - x_i$ .
  - b.  $x_i$  y  $y_i$  son datos de intervalo (por lo que se puede aplicar una clasificación y se pueden tomar diferencias).
  - c. La distribución del  $z_i$  es simétrica (o al menos no muy sesgada).

En base al análisis estadístico de los datos de  $z_i$ , se evidencia que el único requisito que no se cumple es el del literal “c”. Toda vez que, la media de los datos de  $z_i$  es menor a la mediana de los datos de  $z_i$ , presentando asimetría con cola a la izquierda. Como se evidencia a continuación:

**Tabla 12. Estadísticos descriptivos de los datos grupo experimental**

Descriptive Statistics	
<i>DIF</i>	
Mean	0,899
Standard Error	0,0633473
Median	1.010
Mode	#N/A
Standard Deviation	0,26875981
Sample Variance	0,07223184
Kurtosis	0,75573471
Skewness	-1,22417856
Range	0,94285714
Maximum	1,194
Minimum	0,252
Sum	16,182
Count	18

---

Geometric	0,84347529
Mean	

---

Harmonic	0,76252309
Mean	

---

AAD	0,20935598
-----	------------

---

MAD	0,12564643
-----	------------

---

IQR	0,30005952
-----	------------

---

Por lo tanto, no se podrá aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas, debiendo optar por la prueba de signos, que no requiere simetría.

## 2. Prueba de signos

Hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

Nivel de significancia:

$$\alpha = 0,05$$

**Tabla 13. Test de signo grupo experimental**

---

Sign Test	
Alpha	0,05
Hyp Med	0
Tails	2
Median	1,010
p-value	0,00000763

---

De la prueba se observa que el p- valor  $< 0,05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y consecuentemente aceptamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Decisión y conclusión:

La prueba nos da un p- valor = 0,00000763, lo que indica que existe una diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, antes y después de recibir la charla de sensibilización.

Dado que la diferencia media es una reducción de una (1) unidad, esto indica que la charla de sensibilización ambiental es eficaz para reducir la generación de residuos no aprovechables.

**2. Análisis estadístico entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización ambiental**

**Tabla 14.** *Peso medio de los residuos sólidos no aprovechables grupo control*

N° Vivienda	Código de vivienda	Peso medio durante los 7 primeros días del estudio	Peso medio desde el día 8 al día 14 del día	DIF (Zi)
		(xi)	(yi)	
1	JV-DL-V21	1,402	1,417	-0,015
2	JV-DL-V22	1,710	1,675	0,034
3	JV-DL-V23	1,344	1,319	0,025
4	JV-DL-V24	1,448	1,420	0,028
5	JV-DL-V25	0,738	0,665	0,072
6	JV-DL-V26	2,023	2,038	-0,015
7	JV-DL-V27	1,646	1,598	0,048
8	JV-DL-V28	0,957	0,959	-0,002
9	JV-DL-V29	1,436	0,351	1,085
10	JV-DL-V30	1,436	1,403	0,033
11	JV-DL-V32	1,771	1,762	0,009

---

12	JV-DL-V33	0,813	0,890	-0,077
13	JV-DL-V34	0,458	0,360	0,098
14	JV-DL-V35	1,373	1,380	-0,007
15	JV-DL-V36	2,176	2,184	-0,008
16	JV-DL-V37	0,561	0,576	-0,014
17	JV-DL-V38	1,101	1,239	-0,138
18	JV-DL-V39	1,193	1,196	-0,002
19	JV-DL-V40	1,178	1,191	-0,013

---

### **Paso 1: Probar la normalidad de los datos de la columna “DIF”**

Hipótesis:

H<sub>0</sub>: Los datos tienen una distribución normal

H<sub>1</sub>: Los datos no tienen una distribución normal

Nivel de significancia:

$\alpha = 0,05$

Para verificar la normalidad de los datos de la columna “DIF”, Se decidió aplicar la prueba de Shapiro Wilk, debido a que la muestra es pequeña ( $n \leq 50$ ).

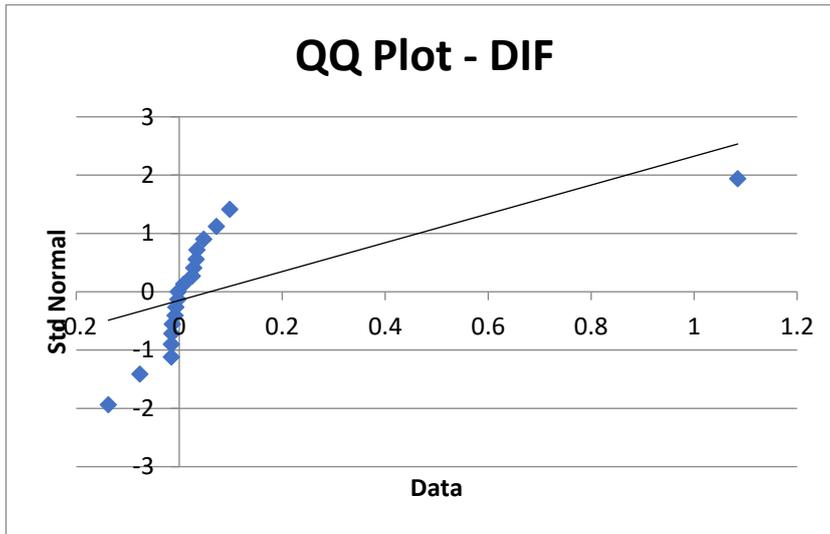
**Tabla 15. Prueba de Shapiro Wilk grupo control**

Shapiro-Wilk Test	
<i>DIF</i>	
W-stat	0,423127214
p-value	0,0000001121
alpha	0,05
normal	no

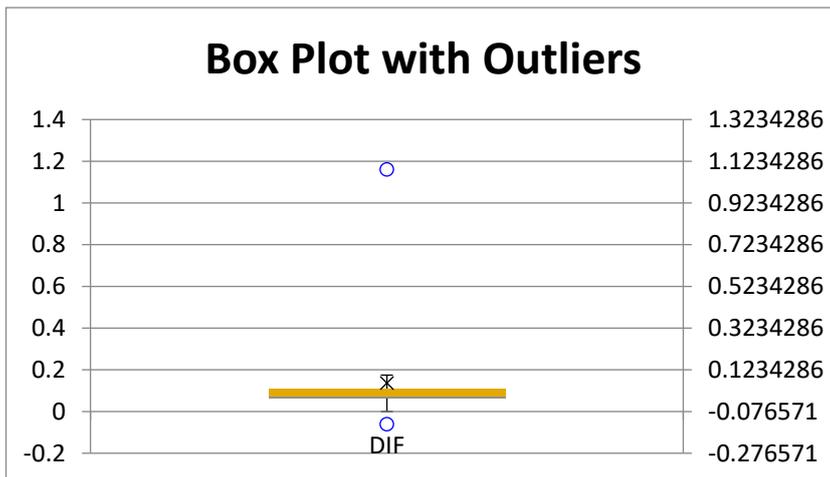
De la prueba se observa que el p - valor  $\leq 0,05$ , por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y consecuentemente aceptamos la hipótesis alterna ( $H_i$ ). Por lo tanto, los datos de la columna “DIF” no presentan distribución normal, por lo que corresponde realizar una prueba no paramétrica para la comparación de medias para muestras pareadas.

Adicionalmente a la prueba de Shapiro Wilk, el gráfico QQ (para verificar la normalidad) y el diagrama de cajas (para observar valores atípicos), nos proporcionan información de la falta de normalidad de los datos de la columna “DIF”, Tomando la decisión de realizar una prueba no paramétrica.

**Figura 5.** Los datos se alejan de la línea de normalidad grupo control



**Figura 6.** Valores atípicos en las diferencias grupo control



**Paso 2: Homocedasticidad**

No requiere probar la homocedasticidad por tratarse de un mismo grupo

**Paso 3: Elección de la prueba no paramétrica**

Dentro de las pruebas no paramétricas que podrían ser utilizadas para determinar la diferencia de medias en muestras pareadas, se tiene las siguientes:

1. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas, la cual debe cumplir con los siguientes requisitos:

- d. Las  $z_i$  son independientes, donde  $z_i = y_i - x_i$ .
- e.  $x_i$  y  $y_i$  son datos de intervalo (por lo que se puede aplicar una clasificación y se pueden tomar diferencias).
- f. La distribución del  $z_i$  es simétrica (o al menos no muy sesgada).

En base al análisis estadístico de los datos de  $z_i$ , se evidencia que el único requisito que no se cumple es el del literal “c”. Toda vez que, la media de los datos de  $z_i$  es mayor a la mediana de los datos de  $z_i$ , presentando asimetría con cola a la derecha. Como se evidencia a continuación:

**Tabla 16.** Estadísticos descriptivos de los datos grupo control

Descriptive Statistics	
	<i>DIF</i>
Mean	0,060
Standard Error	0,05810152
Median	-0,002
Mode	#N/A
Standard Deviation	0,25325866
Sample Variance	0,06413995
Kurtosis	17,2548418
Skewness	4,06050337
Range	1,22228571
Maximum	1,085

Minimum	-0,138
Sum	1,140
Count	19
Geometric Mean	# ¡NUM!
Harmonic Mean	# ¡NUM!
AAD	0,11313178
MAD	0,02728571
IQR	0,04742857

Por lo tanto, no se podrá aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas, debiendo optar por la prueba de signos, que no requiere simetría.

## 2. Prueba de signos

Hipótesis:

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización.

Nivel de significancia:

$$\alpha = 0,05$$

**Tabla 17. Test de signo grupo control**

---

Sign Test	
Alpha	0,05
Hyp Med	0
Tails	2
Median	-0,002
p-value	1

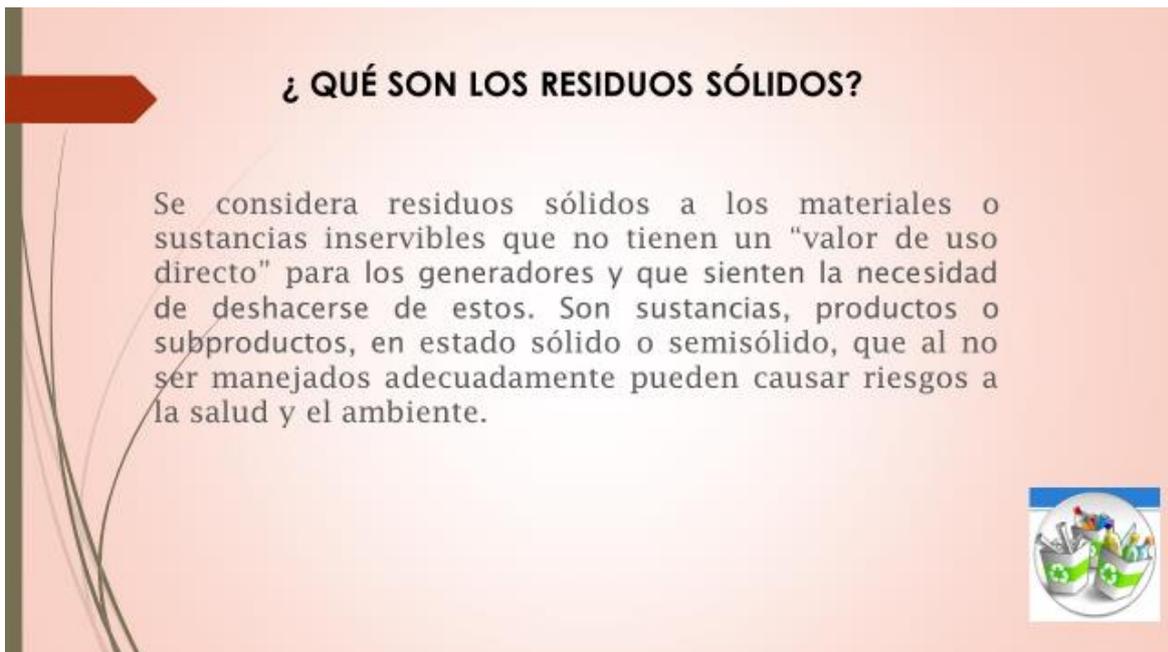
---

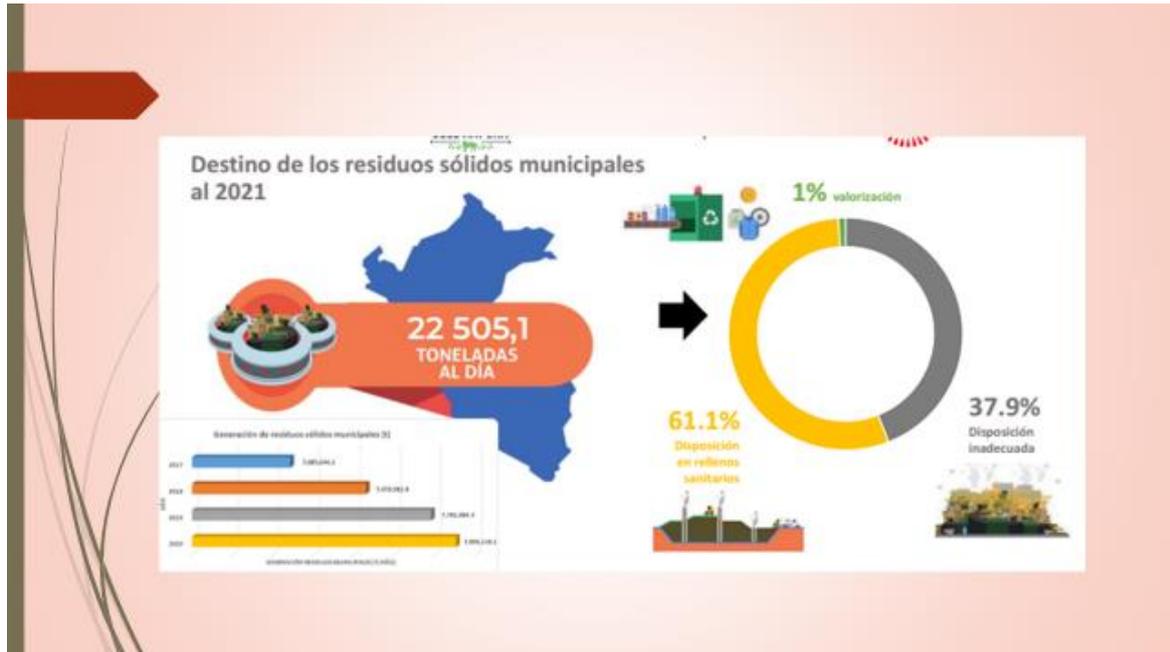
De la prueba se observa que el p- valor  $> 0,05$ ; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y consecuentemente rechazamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Decisión y conclusión:

La prueba nos da un p- valor = 1, lo que indica que no existe diferencia significativa entre los pesos medios de residuos sólidos no aprovechables, generados por los pobladores de las viviendas, que no recibieron la charla de sensibilización.

## Anexo 4: Charla de sensibilización ambiental





## Segregación de residuos sólidos en la fuente

La segregación es la acción de separar y agrupar los residuos sólidos de similares características (físicas, químicas o biológicas) en la fuente de generación, con el objeto de facilitar su valorización o disposición final.



## RESIDUOS NO APROVECHABLES

Material, objeto, sustancia o elemento sólido que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento. Son residuos que no tienen valor comercial y solamente se pueden llevar a disposición final.



**bolsas plásticas**



**restos de comida**



**residuos sanitarios**



**envolturas de golosinas, galletas, cereales, frutos secos**



**envases descartables**

### EJEMPLOS DE RESIDUOS



SUB GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SANEAMIENTO

## RESIDUOS ORGÁNICOS

### EJEMPLOS DE RESIDUOS



Los residuos orgánicos o biorresiduos domésticos son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente generados en el ámbito domiciliario y comercial.



**aserrín**



**cáscara de**



**Hojas secas**



**cascares de frutas y verduras**



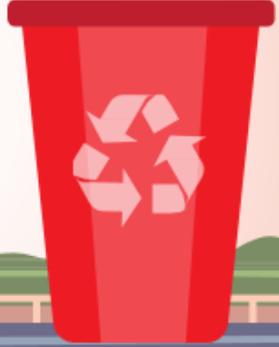
**restos de jardinería**

# RESIDUOS PELIGROSOS

Son aquellos residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos, pudiendo generar efectos adversos para la salud o el ambiente. Estos residuos serán motivo de un análisis minucioso que se desarrollará posteriormente.

## EJEMPLOS DE RESIDUOS

 pilas	 medicinas vencidas	 lámparas y luminarias
 residuos de enfermería laboratorio	 residuos de laboratorio	



*SUB GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SANEAMIENTO*

### Anexo 5: Díptico informativo sobre segregación de residuos sólidos



## Anexo 6: Registro fotográfico

### A. Empadronamiento de viviendas



### B. Charla de sensibilización



### C. Entrega de bolsas para la segregación



### D. Pesado de residuos sólidos



**Anexo 7: Matriz de consistencia**

DISEÑO DE UNA CHARLA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO APROVECHABLES DEL BARRIO DAVID LEÓN – CONTUMAZÁ -2023																
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE:	METODOLOGÍA												
¿Cuál es la influencia de la implementación de una charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos sólidos no aprovechables recolectados de las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá -2023?	La implementación de la charla de sensibilización ambiental en los pobladores del barrio David León minimizará la cantidad de residuos sólidos recolectados por vivienda.	Determinar la influencia de la implementación de una charla de sensibilización ambiental en la minimización de residuos sólidos no aprovechables de las viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá -2023	Variable 1: Charla de sensibilización ambiental.	<p>Diseño: Diseño experimental de preprueba y posprueba con dos grupos aleatorizados.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Pre prueba</th> <th>V. independiente</th> <th>Pos prueba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>Y<sub>1</sub></td> <td>X</td> <td>Y<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Y<sub>1</sub></td> <td>—</td> <td>Y<sub>2</sub></td> </tr> </tbody> </table> <p>Donde:                      E: Grupo experimental (Viviendas que participan de la charla de sensibilización ambiental).                      C: Grupo de control (Viviendas que no participan de la charla de sensibilización ambiental).</p>	Grupo	Pre prueba	V. independiente	Pos prueba	E	Y <sub>1</sub>	X	Y <sub>2</sub>	C	Y <sub>1</sub>	—	Y <sub>2</sub>
Grupo	Pre prueba	V. independiente	Pos prueba													
E	Y <sub>1</sub>	X	Y <sub>2</sub>													
C	Y <sub>1</sub>	—	Y <sub>2</sub>													

			<p>Y1 y Y2: Peso medio de residuos sólidos clasificados como no aprovechables (Kg). Medidos antes y después de aplicar la charla de sensibilización ambiental.</p> <p>X: Estimulo (Charla de sensibilización ambiental).</p>
		<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>:</p>	<p>Variable 2: Población:</p>
		<p>Cuantificar la cantidad de residuos sólidos no aprovechables recogidos de las viviendas del barrio David León antes de la implementación de la charla de sensibilización ambiental.</p> <p>Diseñar los contenidos de la charla de sensibilización ambiental sobre las</p>	<p>Minimización de residuos sólidos.</p> <p>La población de estudio lo conforma las 40 viviendas del barrio David León del distrito de Contumazá.</p>

		<p>buenas prácticas de segregación de residuos sólidos basados en la NTP 900.058.2019 y la Ley de gestión integral de residuos sólidos.</p> <p>Cuantificar la cantidad de residuos sólidos no aprovechables recogidos de las viviendas del barrio David León después de la implementación de la charla de sensibilización ambiental.</p>		<p>Muestra:</p> <p>Se tomó como muestra representativa a 40 viviendas del barrio David León, de las cuales 20 viviendas integran el grupo experimental (E) y las 20 viviendas restantes conforman el</p>
--	--	--	--	--

				grupo de control (C).
--	--	--	--	-----------------------

### Anexo 8. Matriz de operacionalización de variable

<b>VARIABLE 1</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>SUBDIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Charla de sensibilización ambiental	Son actividades de sensibilización puntuales, que consisten en reuniones presenciales dirigidas por un ponente en las cuales se informa a los trabajadores sobre determina	Esta variable ha sido operacionalizada mediante el registro de visitas a las viviendas participantes del estudio, que recibieron la charla de sensibilización sobre buenas prácticas de segregación de	Sensibilización ambiental	Sensibilización ambiental sobre buenas prácticas de segregación de residuos sólidos en sus hogares.	Número de viviendas sensibilizadas.	Cuantitativa discreta

	dos temas, buscando cambiar su actitud frente al mismo, y que adopten un enfoque preventivo .	residuos sólidos en el hogar.				
--	---	-------------------------------	--	--	--	--

<b>VARIABLE 2</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>SUB. DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
Minimización de residuos sólidos	Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o	Esta variable ha sido operacionalizada a través de la dimensión: Segregación de residuos sólidos. Para su medición se utilizó una ficha de	Segregación de residuos sólidos	Clasificación de residuos sólidos	Peso de residuos sólidos clasificados como no aprovechables (Kg).	Cuantitativa continua

	<p>técnica utilizada en la actividad generadora .</p>	<p>registro de datos, en la cual se consignó durante ocho días el peso de las bolsas de residuos sólidos que contenían residuos no aprovechables que fueron clasificados por las viviendas participantes del estudio. Para la obtención del peso se utilizó una balanza digital.</p>				
--	---	--	--	--	--	--