

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE **INGENIERÍA AMBIENTAL**

“ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA CONTRIBUIR A UNA ADECUADA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL MERCADO DEL DISTRITO DE SÓCOTA (CUTERVO – CAJAMARCA, 2019.)”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERA AMBIENTAL**

**Autor:**

Gianella Del Carmen Toro Castro

**Asesor:**

Mg. Blga. Daniela Milagros Landa Acuña

<https://orcid.org/0000-0003-4845-2682>

Lima – Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Margeo Javier Chumán López</b>	<b>45997406</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Elifio Gustavo Castillo Gomeró</b>	<b>07594283</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Haniel Josué Torres Joaquín</b>	<b>45772010</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres Juan Toro y Ruth Castro por su amor incondicional, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he podido lograr llegar hasta aquí y convertirme en la futura profesional que seré, a mi hermana Saby por estar siempre presente brindándome su apoyo incondicional en cada paso que doy, a mis abuelitos y tíos, por el ánimo, apoyo y alegría, los que me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y antes de todo, dar gracias a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón, iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.

De igual manera mi más sincero agradecimiento a la Mg. Daniela Landa Acuña, asesor de tesis, a quien debo el culminar con la realización de mi tesis y a cada docente que a lo largo de estos años me brindo su apoyo y enseñanzas.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
JURADO EVALUADOR.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
TABLA DE CONTENIDO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Bases Teóricas.....	20
1.2.1. Gestión de residuos sólidos.....	20
1.2.2. Manejo de los residuos sólidos.....	21
1.2.3. Contaminación ambiental .....	25
1.2.4. Desarrollo sostenible.....	25
1.3. Formulación del problema.....	26
1.3.1. Problema general.....	26
1.3.2. Problemas específicos.....	26
1.4. Justificación .....	26
1.5. Objetivos.....	27
1.5.1. Objetivo general. ....	27
1.5.2. Objetivos específicos.....	27
1.6. Hipótesis.....	28
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	29
2.1. Tipo de Investigación.....	29
2.2. Materiales, Instrumentos y Métodos.....	29
2.2.1. Materiales.....	29

2.2.2. Instrumentos.....	31
2.2.3. Métodos.....	32
2.3. Población y Muestra.....	34
2.3.1. Población.....	34
2.3.2. Muestra.....	34
2.4. Procedimientos.....	35
2.4.1. Solicitud de permiso municipal.....	35
2.4.2. Reconocimiento y delimitación del área de estudio.....	36
2.4.3. Aplicación de encuestas a comerciantes.....	36
2.4.4. Caracterización de residuos sólidos.....	36
2.4.5. Aplicación del método del cuarteo.....	38
2.4.6. Determinación de la composición física de los residuos.....	39
2.4.7. Determinación de la densidad.....	39
2.4.8. Medición de indicadores de manejo de residuos sólidos .....	40
2.4.9. Acciones para el uso sostenible de los residuos orgánicos del mercado de Sócota.....	41
2.4.10. Aspectos éticos de la investigación.....	41
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
3.1. Estado inicial del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019) y el manejo de los residuos sólidos generados. ....	42
3.1.1. Localización geográfica.....	42
3.1.2. Mapa de delimitación del área de estudio.....	42
3.1.3. Distribución del área de comercio.....	43
3.1.4. Gestión de los residuos (Disposición y eliminación de los residuos) .....	45
3.1.5. Encuesta aplicada a los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota.....	46
3.1.5.1. Sexo de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota.....	46
3.1.5.2. Grado de instrucción de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota.....	47

3.1.5.3. Lugar de residencia de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Súcota.....	47
3.1.5.4. Años de venta de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Súcota.....	48
3.1.5.5. Procedencia de los productos ofrecidos por los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Súcota.....	49
3.1.5.6. Destino de los productos que no se logra vender en el mercado de abastos del distrito de Súcota.....	49
3.1.5.7. Destino de los productos deteriorados que no se lograron vender en el mercado de abastos del distrito de Súcota. ....	50
3.1.5.8. Nivel de conocimiento de los comerciantes sobre los residuos sólidos antes del estudio de caracterización.....	51
3.2. Caracterización de los residuos sólidos generados en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca, 2019) .....	53
3.2.1. Generación per cápita de residuos sólidos en el mercado.....	53
3.2.2. Densidad de los residuos en el mercado.....	55
3.2.3. Composición física de los residuos en el mercado.....	58
3.3. Disposición final de los residuos orgánicos del mercado del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca, 2019). ....	61
3.3.1. Nueva distribución del mercado .....	61
3.3.2. Nueva zonificación del área de comercio del mercado.....	62
3.3.3. Contribución a una adecuada gestión de residuos orgánicos en base al estudio de caracterización de residuos sólidos.....	63
3.3.4. Nivel de conocimiento sobre residuos sólidos de los comerciantes posterior al estudio de caracterización.....	66
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>71</b>
4.1. Discusiones.....	71
4.2. Conclusiones.....	75
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1	Materiales de escritorio ..... 29
Tabla 2	Materiales equipos para la caracterización de residuos sólidos..... 30
Tabla 3	Materiales equipos de protección usados durante el estudio..... 30
Tabla 4	Medios de análisis de datos..... 31
Tabla 5	Otros materiales..... 31
Tabla 6	Número de puestos según área del mercado..... 34
Tabla 7	Número de puestos seleccionados para la muestra por área..... 35
Tabla 8	Indicadores Nacionales sobre residuos sólidos..... 40
Tabla 9	Estadística de fiabilidad..... 51
Tabla 10	Cálculo de la escala por niveles de conocimiento..... 52
Tabla 11	Nivel de conocimiento de los comerciantes sobre los residuos sólidos.. 52
Tabla 12	Generación per cápita y generación total diaria de residuos sólidos del mercado, antes de la implementación de la estrategia de segregación... 53
Tabla 13	Densidad de residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Sócota, antes de la implementación de la estrategia de segregación..... 56
Tabla 14	Densidad promedio de residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Sócota, antes de la implementación de la estrategia de segregación..... 58
Tabla 15	Generación de residuos sólidos según tipo antes de la implementación de la estrategia de segregación..... 58
Tabla 16	Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos..... 64
Tabla 17	Puntaje general de los comerciantes sobre el nivel de conocimiento sobre residuos sólidos..... 67
Tabla 18	Nivel de conocimiento de los comerciantes por ítem evaluado después de la gestión de residuos orgánicos ..... 68
Tabla 19	Resultados de indicadores Nacionales sobre residuos sólidos..... 70

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1	38
Procedimiento que se realizara para la caracterización de los residuos orgánicos provenientes del mercado de abastos del distrito de Sócota....	
Figura 2	42
Mapa de macro localización del distrito de Sócota.....	
Figura 3	43
Mapa de ubicación distrital del área de estudio.....	
Figura 4	44
Comerciantes ambulantes fuera del mercado los días sábados y domingos.....	
Figura 5	44
Comerciantes ambulantes fuera del mercado los días lunes y jueves....	
Figura 6	46
Ruta que se tiene que tomar desde el mercado hasta el botadero distancia de 1.5 km.....	
Figura 7	46
Sexo del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.....	
Figura 8	47
Grado de instrucción del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.....	
Figura 9	48
Lugar de residencia del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.....	
Figura 10	48
Años de venta del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.....	
Figura 11	49
Procedencia de los productos de venta de los encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.....	
Figura 12	50
Destino de productos que no logran vender los encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.....	
Figura 13	50
Destino de productos deteriorados que no se lograron vender en el mercado de abastos del distrito de Sócota 2019.....	
Figura 14	60
Composición porcentual de residuos sólidos en el mercado de abastos del distrito de Sócota, antes de la implementación de la estrategia de segregación.....	
Figura 15	60
Manta de segregación de los residuos sólidos en el mercado de abastos del distrito de Sócota.....	

Figura 16	Reconocimiento actual del área de segregación de segregación de residuos sólidos provenientes del mercado.....	61
Figura 17	Mapa de la nueva zonificación según área del mercado de abastos del distrito de Sócota.....	62
Figura 18	Mapa de la nueva zonificación del acceso vehicular y peatonal del mercado de abastos del distrito de Sócota.....	63
Figura 19	Mapa de la nueva distribución de los puestos del mercado municipal del distrito de Sócota y ubicación de los puntos ecológicos.....	64
Figura 20	Nueva ruta que se tiene que tomar desde el mercado de abastos hasta la zona de compostaje distancia de 1.7 km.....	65
Figura 21	Nivel de conocimiento de los comerciantes por ítem evaluado después del manejo de residuos mediante segregación.....	69

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un estudio de caracterización de los residuos sólidos para contribuir con la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019.). La investigación fue de tipo aplicada de nivel descriptivo, la metodología fue cuantitativa. Los resultados encontrados mostraron que el estado inicial del mercado presenta problemas como la falta de rutas claras de entrada y salida tanto de peatones como de vehículos, la falta de delimitación, bajo conocimiento de los comerciantes en la gestión de residuos sólidos, entre otros. La caracterización de los residuos sólidos en el mercado determinó que la generación per cápita es de 1.202 kg/puesto/día, la densidad fue de 133.36 kg/m<sup>3</sup> y con la segregación se identificó que el 89.8% de los residuos generados son de composición orgánica, el 2% de papel cartón, el 1.2% de plástico duro, el 2% de vidrio, el 2% de plástico PET y el 3% de bolsas. Se gestionó en coordinación con la Municipalidad un lugar para la elaboración de abono a partir de los residuos orgánicos del mercado. La caracterización de los residuos orgánicos permitió iniciar la gestión de los residuos orgánicos en el mercado de Sócota.

**PALABRAS CLAVES:** Gestión de residuos orgánicos, segregación, caracterización, mercado de abastos.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En el mundo, debido al aumento poblacional, al desarrollo económico y a una acelerada urbanización, se proyecta, respecto a la generación de los desechos, que en los siguientes 30 años se generaría un aumento del 70% si mantenemos las medidas actuales. Además, actualmente se calcula que la generación de desechos llega a 2.010 millones de toneladas de los que el 33% no son tratados (Banco Mundial, 2019).

Respecto a la cantidad de residuos generados por región, se ha encontrado que en Asia oriental y el Pacífico, se genera el 23% de los desechos producidos a nivel global; mientras que si consideramos las naciones de ingresos elevados pese a que solamente albergan un 16% poblacional éstas generan el 34% de los desechos a nivel global (Kaza, Yao, Bhada y Van, 2018).

Asimismo, en América Latina y el Caribe se producen 231 millones de toneladas anuales y se sabe que de un kilo de basura generado en un día solo se recicla el 4.5% (Banco Mundial, 2019). En tanto, los habitantes ecuatorianos producen 0.58 kg de residuos diarios por persona, que en promedio vendría a ser 211.7 kg anuales por habitante (INEC, 2020); de igual manera en el Perú el promedio nacional es de 0.57 kg/Hab/día, es decir ambos países mencionados presentan valores muy similares (MINAM, 2019); mientras que en Colombia el porcentaje es mayor ya que, un colombiano por día estaría generando 0,75 kilos de residuos (CEPAL, 2019), así también en Chile se conoce que se genera 1,19 kilos por habitante (SINIA, 2018).

Acerca de la generación de desechos por países, se ha puesto en conocimiento que los países que generan más residuos sólidos municipales son: China, que anualmente genera 395 millones de toneladas y Estados Unidos, con un total de 265 millones de toneladas anuales, este último crea aproximadamente 812 kg anuales por habitante de ese país, esto significa que por cada individuo se ocasiona más de dos kilos de desperdicios recolectado por municipales diariamente. Estados Unidos, ocupa un lugar superior a China en la generación de desechos por habitante, pero está cerca por debajo en países como, Mongolia,

Liechtenstein, Mónaco, Moldavia y Dinamarca en la formación de los desperdicios recolectados por municipales (Mena, 2022).

Los datos expuestos en los párrafos precedentes, demuestran que los residuos sólidos están en aumento y se calcula que en los siguientes diez años continuarán incrementándose, situación que viene generando preocupación e interés en una adecuada gestión y/o disposición final de los residuos sólidos producidos. En cuanto a la disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) en rellenos sanitarios o reutilización, se ha calculado que en todos los países del mundo éstos forman más de 300 millones de toneladas de los cuales únicamente 140 millones de toneladas son reciclados. En países como China, Alemania y Canadá la tasa de reciclaje de RSU alcanza valores de 30%, 47% y 27% respectivamente. Mientras que, en Colombia del total de residuos solo se logra aprovechar el 17% y la mayoría son transportados a los rellenos sanitarios o abandonados en terrenos agrarios lo que genera descomposición y abandono en sitios inadecuados (Gómez, Sánchez y Matallana, 2019).

Sobre la gestión de residuos sólidos producidos en países bajos, vulnerables y de ingresos reducidos se conoce que se incinera o vacían los desperdicios en la superficie terrestre en más del 90%, lo que se ha convertido en un problema de gestión que perjudica a los habitantes. El 5% de los desechos sólidos durante el 2016 son generados por la inadecuada gestión y no toman en cuenta el transporte (Banco Mundial, 2018).

Respecto a la recolección de desechos en países de América latina y el Caribe, se realiza generalmente casa por casa; en las ciudades se llega a recolectar el 85% de los desechos y en países de Colombia o Uruguay llegan a un 95% en áreas urbanas, pero solamente un 30% en áreas rurales (Banco Mundial, 2019).

Sobre la gestión y disposición de residuos en Ecuador, se conoce que en porcentaje el 43% de municipios disponen sus desechos en rellenos sanitarios y un porcentaje de 37.1% realizan procesos de diferenciación de residuos (INEC, 2020). Asimismo, en Ecuador se ha mostrado el interés por gestionar los residuos producidos, es por ello, que han creado programa Nacional de Gestión Integral de los Desechos Sólidos, que tiene como finalidad el diseño y poner en efecto el plan nacional de gestión integral de los desechos sólidos a través de fortalecer sus servicios (Coronel, 2022). En el contexto peruano, pese a las leyes

existentes que regulan la gestión de residuos sólidos como la N°27314 y la N°27972, el 70% de sus residuos se disponen en botaderos no autorizados (Orihuela, 2018).

También se ha develado las dificultades en sus aparatos de gestión ya que, por ejemplo, sus programas presupuestarios financiados para mejorar la gestión de RSU han tenido deficiencias en su concepción y en los resultados (MEF, 2017).

Hoy en día, uno de las principales problemáticas en el Perú es la incorrecta gestión, disposición y tratamiento de los residuos sólidos. Existen muy pocas instalaciones sanitarias para la colocación de dichos restos, ya sean domésticos o residuos generales, lo que ocasiona que gran parte de ellos sean destinados a lugares menos cerrados, o caso contrario, sean enterrados, dañando así la calidad de los suelos. Y por otro lado, otra gran parte de ellos, sea vertida a lugares como ríos, depósitos de agua, entre otros, afectando la calidad del recurso hídrico, el cual luego servirá de consumo para la comunidad o población más cercana (Iannacone y Lopez-Yamunaqué, 2021).

En lo que concierne a las cantidades de residuos domiciliarios generados en nuestro país, se conoce que durante el 2019 se ha producido 5,447,333 toneladas de basura siendo las ciudades de Lima, Callao, La Libertad y Piura las que presentan porcentajes de generación más altos. Por otra parte, el promedio nacional per-cápita de residuos domiciliarios fue de 0,57 kg/Hab/día mientras que el promedio per cápita de residuos municipales fue de 0,81 kg/hab/día de los que solo el 53,4% recibe disposición final adecuada. Los problemas anteriores se complican aún más en las regiones selva y sierra especialmente en áreas rurales en las que la mayoría de botaderos son a cielo abierto por lo que, no se realiza un adecuado manejo siendo una de las principales dificultades que en nuestro país se adolece de infraestructura para la disposición final ya que, se cuenta con 33 rellenos sanitarios de los 344 que se ha estimado serían necesarios (MINAM, 2019).

Con la pandemia por Covid-19 esta situación se ha agravado aún más ya que, la biocontaminación por esta pandemia ha generado que se produzca 2kg por paciente COVID (MINAM, 2020).

Al respecto, el distrito de Sócota y su Mercado de Abastos no son ajenos a esta problemática, incluso ésta se acrecienta debido a que el espacio asignado para la disposición final de los

residuos es utilizado de manera inadecuada, puesto que los desechos se arrojan en un botadero a cielo abierto en el que cada cierto tiempo se queman o incineran los desechos, es decir que no se clasifican ni tampoco se entierra la basura generada y es que no existe un relleno sanitario en el distrito, ni en la provincia lo que genera problemas de contaminación.

*Para el presente estudio se han considerado otras investigaciones sobre la gestión de residuos sólidos mediante segregación, con la finalidad de que los argumentos expuestos en dichas investigaciones sirvieran como referencia y orientación teórico - metodológica.*

Paredes y Vélez (2022) en su estudio realizaron la caracterización de los residuos generados en un mercado municipal, en donde los residuos sólidos eran colocados en un contenedor de 12 toneladas. Realizaron una encuesta a 306 comerciantes y emplearon como método para la caracterización el cuarteo de la norma mexicana mediante la cual, registraron que el porcentaje más alto referente a la composición de los residuos en un 49.5% era de cáscaras de frutas, hortalizas y legumbres. Las investigadoras concluyeron que la alternativa más viable para solucionar el problema de manejo de residuos sólidos en el mercado sería implementar una máquina de elevación de calor por obstrucción dentro del mercado debido a que, dicha maquina permitía reducir un 96% de los residuos orgánicos generados en el mercado.

Navarrete (2021) en la investigación realizada en el mercado municipal Pascuales de la provincia del Guayas, tuvo como objetivo establecer un plan de gestión integral de residuos sólidos para lo cual, se aplicó encuestas, diálogos e información estadística a una muestra de 98 individuos que atienden locales en dicho mercado. Los resultados evidenciaron que se genera 969.6 kg/día de residuos sólidos orgánicos y 253kg/día de residuos sólidos inorgánicos y que el 95% de encuestados tienen la disposición de separar los residuos generados siempre que cuenten con apoyo de las autoridades respectiva. El investigador concluye que existe una aceptación alta por parte de los comerciantes para gestionar adecuadamente los residuos ya que existe malestar debido a que los vecinos cercanos colocan sus basuras en los alrededores del mercado; además con el estudio el autor determinó que los residuos que más se generan en el mercado de pascuales son de tipos orgánicos.

Salinas (2019) tuvo como objetivo definir lineamientos para establecer una estrategia de residuo cero para lo cual, el autor revisó el marco teórico sobre residuo cero, luego analizó tres casos exitosos (de EE. UU, Eslovenia e Italia) y finalmente realizó un diagnóstico del manejo de residuos sólidos en Quito. Apoyándose del marco teórico, del análisis de casos y del diagnóstico de la realidad concluye que, para implementar estrategia de residuo cero se requiere de: a) compromisos de las autoridades b) participación activa de los actores del sistema de gestión de residuos c) levantamiento de una línea base d) separación de residuos en la fuente e) implementar recogida selectiva puerta a puerta f) reducir y prevenir la generación de residuos g) aplicar indicadores para medir desempeño y progreso de la estrategia residuo cero.

Baquero (2018) investigó sobre el manejo y transformación de residuos sólidos en un barrio de la Ciudad de Bolívar - Bogotá. La investigación fue cualitativa, el método empleado fue la observación y se hizo uso de 2 fuentes de información, la primera que consistió en fuentes primarias obtenidas de los directivos y líderes de la comunidad sobre la recolección, clasificación y aprovechamiento de los residuos sólidos y la segunda denominada fuentes secundarias donde se utilizaron las normas técnicas colombianas. La investigación concluye que, es necesario emplear una guía didáctica y una guía práctica para darle un mejor proceso a los desechos caseros, para evitar de esta manera el deterioro de la biodiversidad en la comunidad de estudio.

Ismael (2018) en su tesis elaboró una propuesta sobre el manejo de los desechos sólidos en el mercado Othón Álava Aguilera y puestos de abastos de la Av. Aurora Estrada. El estudio consistió en aplicar encuestas y entrevistas a 73 personas entre encargados, vendedores y compradores para conocer el manejo actual de los residuos y empleó el método del cuarteo para determinar la cantidad de desechos generados. Los resultados encontrados muestran que la densidad media es de 83.76 kg/m<sup>3</sup> y 9386.32 kg de desechos mensuales de los que existe alta predominancia de los materiales orgánicos siendo el 92.2% residuos de frutas y verduras. El autor plantea la protección de los recursos naturales, segregación en la fuente y aprovechamiento de los desechos orgánicos, mediante un plan sobre el manejo de los residuos sólidos.

Sancllemente, Ararat y Balanta (2018) en su artículo tuvieron como objetivo la evaluación de los desperdicios sólidos desde la generación hasta el impacto generado en el ambiente del municipio de Puerto Tejada para lo cual, emplearon una metodología mixta en la que aplicaron una encuesta a 464 comerciantes y utilizaron el método del cuarteo para calcular la cantidad de residuos generados. Los datos obtenidos les permitió determinar cómo resultados que cerca del 64% de residuos generados eran orgánicos y con posibilidad de reutilización, además, de que los comerciantes en un 61% arrojan sus residuos en lugares inadecuados y que el 91% de encuestados presentan un manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Verdy (2018) realizó una investigación que consistió en realizar 7 muestreos durante tres meses en las instalaciones de gestión de residuos en el distrito de Les Corts de Barcelona; además, aplicó encuestas a la población y entrevistas a los integrantes del municipio. Los resultados mostraron que la generación per cápita fue de 0,26 kg/hab/día, la composición fue de 11,10 kg de residuos orgánicos y 88,9 de residuos inorgánicos y el promedio para la densidad fue de 0,0114. La investigación concluye con la propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos que contiene 4 programas basados en la educación, sensibilización, separación, recolección, transporte, almacenamiento, incineración y deposición.

Dentro de las investigaciones realizadas en Perú, encontramos el trabajo de investigación presentado por Rojas y Revilla (2021) quienes propusieron un diseño técnico de segregación y valorización de residuos sólidos. El estudio descriptivo-explicativo y de metodología cuantitativa en el que mediante un muestreo aleatorio se seleccionó a 30 comerciantes de un centro de abastos en el distrito de José Luis Bustamante en Arequipa, empleó como técnicas la observación, encuesta, revisión y el análisis documental para encontrar como resultado que se generan 695.36 kg/día y que éstos en su mayoría son orgánicos. Las conclusiones principales del estudio fueron que existe un inadecuado manejo y que el 70% de comerciantes desconocen sobre la segregación y valorización de residuos sólidos.

Murillo y Ochante (2020) utilizaron como escenario de análisis el mercado Santa Luzmila en Comas con la finalidad de determinar si el manejo de residuos sólidos garantiza la defensa

del derecho a un ambiente; todo ello lo evaluaron en la realidad problemática frente a COVID -19. Esta investigación fue de tipo básica cualitativa y la entrevista fue el instrumento de investigación aplicado a una muestra conformada por la junta directiva del mercado en mención. La investigación concluye que, dentro de los planes estratégicos frente al Covid-19 es importante considerar al reciclaje y la clasificación de residuos con la finalidad de cumplir con lo establecido en el Decreto Legislativo N°1278 Art. 5; sin embargo, pese a ello, en el mercado Santa Luzmila es muy poco promovido por lo que, se está incumpliendo las medidas establecidas y no se logra garantizar el derecho al ambiente.

Bernal (2020) en su tesis propuso un programa de gestión de manejo de residuos sólidos, para el mercado la Hermelinda en Trujillo, que es uno de los puntos críticos respecto a la generación de residuos ya que, en dicho mercado se generan 40 toneladas de residuos al día. Para llevar a cabo la investigación el autor encuestó a 30 comerciantes del mercado la Hermelinda en Trujillo y encontró como resultados que en el mercado en mención el 85% de los residuos generados son orgánicos y que no existe un manejo de los residuos.

Cajusol (2019) en el distrito de Chulucanas en Morropón – Piura, llevó adelante una tesis que tuvo como objetivo elaborar un plan de residuos sólidos para el mercado modelo del distrito antes indicado. La investigación fue de diseño no experimental transeccional descriptiva y consideró una muestra de 53 personas entre comerciantes y miembros del comité ambiental de la municipalidad del distrito, a los que se les realizó una entrevista; además, como técnicas para esta investigación se empleó el análisis documental y la observación. La utilización de las técnicas facilitó al autor la recolección de datos mediante los cuales concluyó que en el mercado se generan 1046.43kg/día de los que se encuentran principalmente desperdicios de comida, frutas, carnes, pescados, etc. y que, además, estos residuos no se manejan adecuadamente lo que genera un impacto negativo.

Centeno (2019) propuso un plan de minimización de residuos sólidos que incluye capacitación y educación ambiental, así como también, manejo adecuado y contingencia de residuos sólidos. Para llevar a cabo la investigación inspeccionó in situ en el mercado San Francisco, aplicó encuestas y entrevistas a una población formada por 68 puestos y llegó a concluir que: a) El nivel de satisfacción referente al recojo de basura es del 75%. b) En el

mercado se generan 1.79 t/d de las que, el 90.3% son residuos aprovechables. c) Con el 83% de residuos se puede realizar compost y con el 7.4% se puede reciclar. d) El 52% de encuestados indicaron que sí realizan reaprovechamiento de residuos.

Dávila y Espinoza (2018) ejecutaron una investigación descriptiva propositiva en la que se midieron las variables cuantitativamente. La investigación se realizó sobre el manejo de residuos orgánicos en la sección de carnes y pescados en uno de los mercados más grandes de Chiclayo, esto es, el Mercado modelo y tuvo como objetivo proponer un programa para su manejo adecuado. Se basaron en una población constituida por comerciantes y clientes de la sección antes indicada y mediante el muestreo no probabilístico se seleccionaron, de acuerdo al criterio de conveniencia, 79 comerciantes y 35 clientes a los que se les realizó una entrevista, además, se complementa la recolección de datos mediante cuestionario de lista de cotejo y matriz de Leopold. La organización teórico - metodológica señalada con anterioridad llevaron a los autores a concluir que existen problemas de salud pública generados por el inadecuado manejo que genera impactos ambientales; siendo algunos estos impactos señalados; los malos olores, vectores, suelos contaminados, alteración visual, etc.

En un estudio, López (2018) buscó determinar el impacto de un botadero de residuos sólidos mediante una investigación de corte cuantitativa y de nivel descriptivo correlacional en el caserío Rambran en Chota. La autora tomó como población 19 botaderos de los que seleccionó como muestra un botadero ubicado en el caserío Rambran y, mediante el empleo de la técnica conocida como observación concluyó que diariamente a dicho botadero llegan alrededor de 11.37 toneladas de basura que demandan de 3 unidades para ser transportadas; además, encontró respecto a la segregación y caracterización que en un porcentaje de 62.71% los residuos son de composición orgánica y el porcentaje restante son inorgánicos.

En su tesis, Ascanio (2017) diseñó un plan de manejo de residuos sólidos basado en las sugerencias de la agenda 21. La investigación de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental utilizó encuestas, fichas de evaluación, entrevistas y fichas de análisis documental para recolectar datos en el distrito El Tambo. Para los análisis se trabajó con una población organizada en dos grupos; un grupo sobre la caracterización de residuos y el otro sobre el número de viviendas con muestras de 236.41 kg/día y 90 viviendas respectivamente.

Finalmente, el investigador concluyó que el diseño del plan se sostiene en la reducción al mínimo de residuos sólidos y en la ampliación al máximo del reaprovechamiento y reciclaje, además, al caracterizar los residuos sólidos halló que se produce 97668.36 kilogramos por día de los que el porcentaje mayor corresponde a residuos orgánicos (79%) y el porcentaje menor a residuos inorgánicos.

## 1.2. Bases Teóricas

### 1.2.1. Gestión de residuos sólidos

Se le conoce así al proceso que involucra diversas actividades requeridas para administrar la disposición de residuos, que es entendido como el material que va perdiendo su valor y utilidad, luego de haber cumplido con su función o servicio para el cual fue producido. Es decir, el término “residuo” es usado como sinónimo de basura, puesto que son aquellos restos de todo lo que ha producido el ser humano. El interés por este tema ha ido aumentando, pues es de suma importancia obtener información sobre ello y comprender que una gestión incorrecta de residuos, afecta no solo la salud pública y el medio ambiente, sino también el desarrollo económico de un determinado lugar, ocasionando un mayor impacto en las poblaciones más vulnerables (Correal, Rihm y Zambrano, 2021).

Por otro lado, según Roper (2020) la gestión de residuos es entendida como el proceso en el que se ven involucradas diversas actividades, las cuales son necesarias si se desea plantear y llevar a cabo una solución efectiva de todos los residuos generados. Para esto, se identifican 3 principales fases de la gestión de residuos:

- Recojo de residuos: para ello, se emplean varios contenedores, los cuales funcionan como depósitos para todo tipo de restos que originen las personas. Dependiendo del lugar y la situación, la cantidad de ellos y los colores para su clasificación pueden cambiar.
- Transporte de residuos: en esta etapa, los restos son llevados en camiones a las plantas establecidas para poder clasificarlos.

- Tratamiento de residuos: esta es la última fase del proceso de gestión, donde los residuos son tratados según aspectos como su origen, usando diversos métodos para ello.

### **1.2.2. Manejo de los residuos sólidos**

Las prácticas de consumismo actual han generado que día a día exista un número más grande de residuos generados por el hombre, en este sentido, nace la necesidad de manejar adecuadamente la disposición de los mismos.

El manejo de los residuos sólidos se refiere a los procedimientos tanto técnicos como operativos para manipular, condicionar, transportar, transferir, tratar, y disponer los residuos generados para prevenir y mitigar la huella que estos dejan en el ambiente y por ende en la salud de las personas (MINAM, 2012).

Existen varias clasificaciones referentes a los residuos, en primer lugar, existe una clasificación de acuerdo a su origen y son: domiciliarios, voluminosos, comerciales, sanitarios, institucionales, industriales, de construcción y demoliciones, agrícolas y universales (Ruiz, Álvarez y Hermel, 2017).

Se conoce también, la clasificación de acuerdo a su composición la misma que incluye los residuos aprovechables (orgánicos e inorgánicos) y los no aprovechables (Centeno, 2019).

Respecto al manejo de residuos sólidos, se conoce que éste involucra varias etapas y/o procesos consecutivos que tienen por finalidad controlar la disposición final producida por los desechos con el objeto de cuidar los recursos naturales y cuidar de la salud de las personas. Para ello, es necesario que se sigan procesos que inicia con la colocación en lugares específicos y destinados para los residuos dentro de los lugares de la casa, locales, instituciones, etc. Este almacenaje en un programa de manejo de residuos sólidos debe considerar la separación de los mismos en orgánicos, inorgánicos y peligrosos y se usan recipientes y/o bolsas de colores para facilitar el proceso. Seguido del almacenaje se realiza la recolección de los mismos en vehículos destinados para tal fin los mismos que llevarán toda la recolección a un lugar previamente destinado sea para su tratamiento, separación y/o disposición final; sin embargo, como ya se

había señalado este proceso debería realizarse desde el almacenamiento y de esta manera facilitar la transformación que consiste en minimizar el volumen de los residuos para reutilizarlos o para colocarlos de manera sanitaria en su destino final (Coronel y Ramón, 2022).

### A. Caracterización de los residuos sólidos

Caracterizar hace referencia al manejo de información sobre la cantidad, densidad, composición y humedad de los residuos.

Para saber cuál es la cantidad de residuos generados se debe calcular una muestra que luego será analizada. Los pasos establecidos por el MINAM (2019) para caracterizar residuos sólidos son los siguientes:

- **Pesaje:** se recomienda establecer códigos para que el peso se calcule de acuerdo con la composición de cada residuo y fijar horarios. La información resultante se debe registrar en un formato preparado con anterioridad durante 8 días.
- **Densidad:** para este paso es necesario contar con un cilindro en el que se debe verter los residuos según fuente y tipo. El cálculo de la densidad es igual a la división del peso entre el volumen.
- **Composición:** para este paso es necesario conocer el promedio de los residuos generados diariamente según cada tipo.
- **Humedad:** conocer la humedad es importante ya que, permite estimar lixiviados, para su cálculo es necesario disponer de datos como el peso total de residuos orgánicos e inorgánicos del total seleccionado como muestra para un día y con este resultado se calcula la fracción porcentual, además, es necesario los resultados de un laboratorio acreditado.

## B. Segregación de residuos

Consiste en la separación o disgregación de materiales y/o desechos para su correcta distribución y almacenamiento (FOVIDA, 2018).

La segregación permite la separación de productos desechables generados durante actividades domésticas, en la comercialización de productos y en las actividades industriales. Un punto clave para un proceso de segregación eficiente es el tiempo que se almacena los residuos antes de ser trasladados, la teoría recomienda no exceder de 24 horas y así de esta manera evitar contaminación y/o contagios (Medina y Huasasquiche, 2021).

Uno de los aspectos importantes del proceso de segregación es que, nuestro consumo tendrá un ciclo circular. Para que los residuos sean clasificados según tipo y origen existe un código de colores que comprende: color rojo para los residuos peligrosos, marrón para los orgánicos, verde para los aprovechables y negro para los no aprovechables; sin embargo, una separación más sencilla sería en orgánicos e inorgánicos (PUCP, 2020).

- **Residuos Orgánicos.** - son productos resultantes de origen animal o vegetal cuya característica es su rápida descomposición (Jazmín, 2019).
- **Residuos inorgánicos.** - son materiales cuya característica principal es que no son descompuestos por exposición a microorganismos de manera natural (plásticos, vidrios, fibras, ropa, etc.) (PUCP, 2020).
- **Residuos peligrosos.** - entre ellos se consideran a los residuos biocontaminados que pueden ser agentes transmisores de enfermedades mediante el contacto (Medina y Huasasquiche, 2021).

- **Residuos aprovechables.** - son aquellos residuos que pueden ser reutilizados entre ellos tenemos a los plásticos, vidrios, papel, etc. (Baca, Guerrero y Rodríguez, 2021).
- **Residuos no aprovechables.** - en este grupo se encuentran clasificados aquellos residuos que no se volverán a usar y que deben ser dispuestos en rellenos sanitarios (PUCP, 2020).

### C. Compostaje

Es un proceso biológico cuyo resultado sirve para mejorar las propiedades del suelo tanto a nivel de macro nutrientes así como también de micronutrientes.

Para obtener el producto del compostaje son necesarios de procesos físicos, químicos y biológicos que, mediante el manejo de factores como temperatura, pH, disponibilidad de oxígeno, suministro de nutrientes y humedad, así como también, mediante la participación de macroorganismos como lombrices de tierra, ácaros, etc. se logra acelerar la descomposición de residuos orgánicos (Coronel y Ramón, 2022).

Es una opción para intervenir en materia de alternativas para el uso de residuos orgánicos. Un dato necesario para realizar procesos de compostaje es la composición.

Según Pedraza y Hernández (2019) existen 4 etapas para la elaboración de compost; mesófila, termófila, de enfriamiento y de maduración.

Durante las fases anteriores se debe monitorear oxígeno, dióxido de carbono, humedad, temperatura, pH, tamaño de partículas y volumen del compostaje (FAO, 2013).

### 1.2.3. Contaminación ambiental

Hablar de contaminación es referirse a los procesos de afectación que se pueden generar mediante sustancias químicas en el ambiente y que ocasionan problemas en la salud y deterioro del medio natural (MINAM, 2016).

La contaminación ambiental es la acción del hombre de agregar contaminantes que sobrepasan las cantidades y concentraciones permitidas, también de los agentes de carácter físico, químico o biológico que perturben la tranquilidad y dificulten el uso de los lugares recreativos, propiedad privada, la seguridad, la vida animal y vegetal y la salud en general (MINAM, 2017).

**A. Fuentes de contaminación:** Son procesos, operaciones y actividades que generan contaminación al medio ambiente. Son agrupados en fuentes móviles, fuentes aéreas, fuentes naturales, fuentes puntuales, contaminantes primarios y contaminantes secundarios (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

Los residuos sólidos se convierten en fuentes de contaminación cuando no se gestionan adecuadamente ya que, estos pueden ser medios de proliferación de vectores causantes de enfermedades (Montes, 2018).

**B. Educación ambiental:** Es lograr que los individuos puedan tener herramientas, habilidades, actitudes, conciencia y sensibilidad para resolver los problemas de manera responsable mediante un pensamiento crítico y tomando decisiones correctas en beneficio del medio ambiente (EPA, 2021).

**C. Botadero:** Es la concentración de residuos sólidos sin ningún tipo de supervisión, compactación o tratamiento con la finalidad de evitar olores, gases y líquidos que pueden ser perjudiciales para la salud (MINAM, 2021).

### 1.2.4. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es promover el bienestar, prosperidad y la seguridad de las actuales y nuevas generaciones, esto se logra, con la erradicación de la pobreza y la

reducción en la emisión de carbono para mejorar la calidad de vida de la población (Naciones Unidas, 2015).

Al hablar de desarrollo sostenible también nos referimos a un sistema complejo que demanda de múltiples factores que se encuentran en interacción; dichos factores son de índole social, económico y ecológico que deben permitir satisfacer necesidades actuales sin comprometer las necesidades de futuras generaciones. En este contexto, los aportes teóricos consideran lo sostenible ligado al medio ambiente y a su capacidad de perdurar en el tiempo (Madroñero y Guzmán, 2018).

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿El estudio de caracterización de los residuos sólidos del mercado contribuirá a mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (¿Cutervo – Cajamarca, 2019?)?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el estado inicial del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)? y el manejo de los residuos sólidos generados?
- ¿Cuál es la composición, valor per-cápita y densidad de los residuos sólidos generados en del mercado el distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019) y el manejo de los residuos sólidos generados?
- ¿Cómo concretar una iniciativa de gestión para la disposición final de los residuos orgánicos del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)?

### **1.4. Justificación**

Realizar el estudio de caracterización de residuos sólidos fue muy importante para poder dar los primeros pasos y tomar decisiones o iniciativas con respecto a la gestión de residuos orgánicos; es por ello que, la presente investigación específicamente se enfocó en los residuos orgánicos ya que, el mercado de abastos del distrito de Sócota,

no es un mercado en el cual los principales productos que se vendan sean envasados o empaquetados sino que son básicamente productos de abastecimiento como papá, camote, yuca, verduras, frutas, etc. es por ello que, la investigación se enfocó en contribuir en la gestión de residuos orgánicos pero para poder realizar esa evaluación o poder dar los primeros pasos o iniciativas en el manejo de residuos orgánicos fue necesario realizar la caracterización de los residuos generados en el mercado de abastos del distrito ya que, gracias a ello se ha podido concretar que la mayor cantidad de residuos que se generan en el mercado son residuos orgánicos por sobre el resto de residuos generados y qué son de menores proporciones y además, el manejo de los residuos orgánicos genera una mejor para los mismos pobladores sobre todo los que tienen cultivos más pequeños o parcelas más pequeños ya que, el adecuado manejo mediante la elaboración de compost, por ejemplo, genera un bien de retorno para ellos mismos así también, incentiva el tema de mejorar la distribución de estos recintos .

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Realizar un estudio de caracterización de los residuos sólidos que contribuya a mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Conocer el estado inicial del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca) respecto a los residuos sólidos generados.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en el mercado de abastos del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019).
- Gestionar la disposición final de los residuos orgánicos del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)

## 1.6. Hipótesis

El estudio de caracterización de los residuos sólidos que contribuye a mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada y de nivel descriptivo debido a que, se aplicaron conocimientos para resolver la gestión de residuos orgánicos en el mercado de abastos del distrito de Sócota. Es decir, no solo se describió el estado del mercado, sino que se puso en marcha la realización de la gestión de residuos orgánicos, puesto que se orientó a resolver el problema de la gestión de residuos orgánicos mediante segregación en el mercado de abastos del distrito de Sócota y disposición final de los mismos, para producir cambios en el estado del mercado luego de segregar estos. Asimismo, la metodología es cuantitativa ya que, se midieron datos como la generación per-capital, densidad y el nivel de conocimiento de los comerciantes. (Hernández y Mendoza, 2018).

### 2.2. Materiales, Instrumentos y Métodos

#### 2.2.1. Materiales

**Tabla 1**

*Materiales de escritorio*

Nombre del recurso	Cantidad	Unidad de medida
Tableros	1	Unidad
Laptop Toshiba	1	Unidad
Libreta de campo	1	Unidad
USB	1	Unidad
Impresora	1	Unidad
Hojas bond	1	Millar
Lapiceros	5	Unidad

**Tabla 2**

*Materiales- equipos para la caracterización de residuos sólidos*

Nombre del recurso	Cantidad	Unidad de medida
Bolsas de polietileno (40L)	2	Paquete
Cilindro (200L)	1	Unidad
Bolsas herméticas (2kg)	3	Unidad
Cámara fotográfica	1	Unidad
Balanza digital (100Kg)	1	Unidad
Manta de segregación de polietileno) (2µm)	2	Unidad
Cinta métrica (3m)	1	Unidad
Lampa	1	Unidad
Escoba	1	Unidad
Recogedor	1	Unidad
Contenedor de basura	1	Unidad

**Tabla 3**

*Materiales – equipos de protección utilizados durante el estudio*

Nombre del recurso	Cantidad	Unidad de medida
Guantes	8	Unidad
Mascarilla	8	Unidad
Mandiles	1	Unidad
Botas	1	Unidad

**Tabla 4**

*Medios de análisis de datos*

Nombre del recurso	Cantidad	Unidad de medida
Software Office 2010	1	Unidad
Software IBM SPSS Statistes 21	1	Unidad
Software AutoCAD 2020	1	Unidad

**Tabla 5***Otros materiales*

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
Jabón líquido	1	Unidad
Botiquín	1	Unidad
Detergente	1	Unidad
Legía	1	Unidad

**2.2.2. Instrumentos****A. Instrumentos de Recolección de datos**

Se empleó como técnica una encuesta y como instrumento un cuestionario (Ver anexo 03) que contenía 17 preguntas cerradas y de respuesta única puesto que, los encuestados tuvieron lugar a seleccionar solo una opción de respuesta. Considerando las opciones de respuesta las preguntas fueron de alternativa múltiple (16 preguntas) y dicotómicas (1 preguntas con opciones sí - no). El cuestionario estuvo organizado en dos secciones, la primera correspondió a datos informativos de los comerciantes y la segunda al nivel de conocimiento de los encuestados sobre el manejo de residuos sólidos. Se midió la confiabilidad del instrumento mediante alfa de Cronbach y se validó mediante el juicio de dos expertos.

Para recolectar los datos sobre la caracterización de los residuos sólidos, se empleó como instrumento fichas de registro en campo y se siguió la metodología expuesta en la Guía para caracterización de residuos sólidos municipales del Ministerio del Ambiente en la que se encuentra una metodología estandarizada para ser aplicada en estudios de caracterización a nivel nacional (MINAM, 2019).

**B. Instrumentos de Análisis de datos**

La información fue analizada mediante el uso de los programas IBM SPSS Statistic versión 25 para evaluar los datos del nivel de conocimiento de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota y Microsoft Excel 2016 mediante el cual se analizarán los resultados de la generación per-cápita, densidad, la generación de residuos sólidos. Además, para el diseño de planos se utilizó el Software Auto CAD 2020. Se realizarán la zonificación del mercado de abastos del distrito de Sócota, se medirá el área del mercado y el área de segregación. Así también se analizó el Alfa de Cronbach para evaluar la confiabilidad del instrumento.

### **C. Ficha de registro**

Se utilizó como instrumento una ficha de registro en la que se recolectó información sobre el número de puntos ecológicos, los horarios de recolección y registros de las posibles rutas de recolección de residuos generados en el mercado de abastos del distrito de Sócota.

## **2.2.3. Métodos**

### **A. Clasificación de residuos por colores**

La Norma Técnica Peruana 900.058:2019 GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. 2ª Edición establece los códigos de colores para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos en los ámbitos de la gestión municipal y no municipal. Según MINAM (2019) esta consiste en separar los residuos sólidos de acuerdo con el tipo de residuos que se generan siguiendo una escala de colores.

#### **— Para el ámbito municipal:**

Negro: para los residuos no aprovechables como papel encerado y papel metalizado, cerámicos, colillas de cigarro y residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros).

Marrón: para residuos orgánicos como restos de alimentos, restos de poda y hojarasca.

Verde: para residuos aprovechables tales como el papel, cartón, vidrio, plástico, textiles, madera, cuero, empaques compuestos y metales (latas, entre otros).

Rojo: para los residuos peligrosos como pilas, lámparas y luminarias, medicinas vencidas, empaques de plaguicidas, entre otros.

— **Para el ámbito no municipal:**

Amarillo: para residuos de metal tales como latas, fierros, recipientes de alimentos, clavos, etc.

Plomo: para residuos de vidrio tales como espejos, lunas, cristales, botellas de bebidas, perfumes etc.

Azul: para residuos de papel y cartón tales como papeles, cartones, revistas, periódicos, catálogos, folletos, sobres.

Blanco: para residuos plásticos como envases de alimentos, botellas de aceite comestible botellas de shampoo, etc.

Marrón: para residuos orgánicos como restos de alimentos, de jardinería o similares.

Negro: para residuos generales como restos de los servicios higiénicos, colillas de cigarrillos, trapos, cueros, empaques de gasolina, etc.

Rojo: para residuos peligrosos como inflamables, tóxicos, corrosivos, patógenos, entre otros.

## **B. Método del cuarteo**

Este consiste en una muestra compuesta por los residuos orgánicos recolectados en un día. Esta muestra compuesta, se deposita en una manta (plástico) para ser homogenizada y dividida en cuatro fracciones, con la finalidad de obtener dos fracciones como submuestras. Este método permitió medir la composición de los residuos, determinando el peso volumétrico y la cantidad de residuos que genera el mercado en kilogramos (Carrera, 2014).

## 2.3. Población y Muestra

### 2.3.1. Población

El mercado de abastos cuenta con un total de 150 puestos entre puestos de frutas, verduras, carnes, abarrotes, ropa y puestos de comidas, los cuales constituyeron la población.

**Tabla 6**

*Número de puestos según área del mercado*

Identificación de puesto del mercado	
AREAS	Nº DE PUESTOS
Área húmeda (carnes)	24
Área semi húmedas (frutas - verduras)	108
Área semi secas (restaurant y juguerías)	4
Área seca (abarrotes- ropa)	14
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

### 2.3.2. Muestra

De acuerdo con el tamaño de la población se determinó a 49 puestos como el tamaño de la muestra. Para ello, se utilizó la fórmula para determinar la muestra de una población finita al 95% de confianza y con un margen de error del 5% (Aguilar, 2005) el cálculo se detalla a continuación.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

**Donde:**

N = Corresponde al total de la población

$Z_{\alpha} = 1.96$  elevado al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (para este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (para este caso 1-0.05 = 0.95)

e = margen de error (5%=0.05).

Reemplazando la fórmula:

$$49 = \frac{150 * 1.96_{\alpha}^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 (150 - 1) + 1.96_{\alpha}^2 * 0.05 * 0.95}$$

Para seleccionar la muestra, se ha tomado como principal criterio de inclusión la accesibilidad, es decir que los comerciantes acepten ser incluidos en la investigación, es por ello que, se utilizó el muestreo no probabiístico por conveniencia (Otzen y Manterola, 2017).

**Tabla 7**

*Número de puestos seleccionados para la muestra por área*

<b>Áreas</b>	<b>Nº de puestos seleccionados</b>
Área húmeda (carnes)	8
Área semi húmedas (frutas - verduras)	35
Área semi secas (restaurant y juguerías)	1

---

Área seca (abarrotes- ropa)	5
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>

---

## **2.4. Procedimientos**

### **2.4.1. Solicitud de permiso municipal**

Para poder dar inicio a nuestras actividades correspondientes se realizaron reuniones con las autoridades en este caso con el alcalde del distrito y con el teniente alcalde, a dichas autoridades se les presentó el proyecto dando a conocer los objetivos, se solicitó su apoyo y autorización para poder dar marcha al proyecto. Asimismo, se solicitó informen al personal del mercado sobre la ejecución del estudio de igual manera se solicitó apoyo con las compras de contenedores de basura como de bolsas de polietileno y que facilitaran un área para poder caracterizar los residuos.

### **2.4.2. Reconocimiento y delimitación del área de estudio**

Se realizaron 3 visitas al mercado de abastos del distrito para poder identificar los problemas que se tienen, asimismo para identificar los puestos del mercado, las áreas libres por donde podría pasar el camión recolector de basura, de tal modo que se pueda establecer o fijar los posibles puntos de contenedores de basura según sea su composición. Además, se fijó el punto exacto de estudio que en este caso es el mercado de abastos del distrito de Súcota provincia de Cutervo de la región Cajamarca, para ello se utilizó el programa de AutoCAD 2020 usando el plano del distrito, el cual fue brindado por la municipalidad distrital de Súcota. Con ello se pudo identificar el área exacta del mercado, delimitarlo y elaborar el mapa correspondiente (Ver figura 17).

### **2.4.3. Aplicación de encuestas a comerciantes**

Para dar inicio a las actividades de la recolección de las muestras, se aplicaron 49 encuestas a los puestos del mercado incluyendo las zonas de comidas con el

fin de recopilar información general sobre el conocimiento ambiental que estos puedan tener, para ello se realizaron 17 preguntas de tipo cerradas y de respuesta única puesto que, los encuestados tuvieron lugar a seleccionar solo una opción de respuesta. Considerando las opciones de respuesta las preguntas fueron de alternativa múltiple (13 preguntas) y dicotómicas (4 preguntas con opciones sí - no).

Finalmente se entregaron bolsas a cada puesto del mercado que dio como respuesta Sí a la participación en el proyecto (Ver anexo 01).

#### **2.4.4. Caracterización de residuos sólidos**

##### **A. Recolección de bolsas de polietileno**

Una vez realizada la presentación del proyecto se procedió a recolectar los residuos sólidos de cada puesto del mercado, para ello se dejaron bolsas de color amarillo en cada puesto del mercado que decidieron ser partícipes del proyecto, en las que cada comerciante depositó sus residuos generados durante el día. Una vez recolectadas las bolsas se procedió a llevarlas al área de segregación correspondiente.

##### **B. Segregación de residuos sólidos**

Una vez realizada la caracterización inicial de los residuos sólidos generados, se gestionó junto a las autoridades municipales la disposición de un área cercana al mercado y se estableció como área de segregación; dicha área reunía las condiciones. Los residuos generados durante el día fueron trasladados a dicha área donde se realizó el proceso de separación. Todo ello fue logrado gracias a las gestiones realizadas para poder ejecutar con éxito el presente trabajo de investigación.

##### **C. Determinación de generación per cápita y generación total diaria de residuos sólidos del mercado**

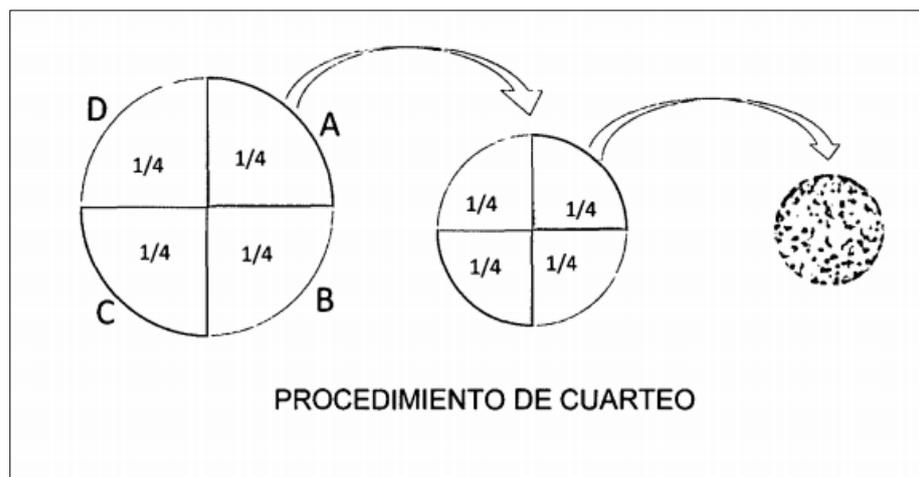
La cantidad de residuos recogidos por día de muestreo fue utilizada, de manera que las bolsas destinadas para el almacenamiento de los residuos fueron equilibradas en una balanza de tipo reloj de 100 kg e identificadas por cada puesto del mercado. Posteriormente las bolsas se abrieron y todos los residuos fueron vaciados en un plástico o una manta de segregación tendida en el piso que lo protegía del contacto con el suelo, y permitiera luego llevar a cabo su respectiva mezcla (se indica que el residuo que fue recolectado es eliminado el primer día de muestreo sin haber tomado en cuenta sus datos para un estudio). Dicho peso simboliza la cantidad total de residuos producidos en todas las tiendas por día.

Para realizar el cálculo de la generación per cápita de residuos (gpc) se empleó la siguiente fórmula (kg/puestos/día) (MINAM, 2019).

#### **2.4.5. Aplicación del método del cuarteo**

Este consistió en emplear las muestras de residuos recolectadas en un día; las mismas que se depositaron en la manta (plástico) para ser mezclados y de esta manera estandarizar la muestra.

Los residuos que presentaban un mayor volumen fueron fragmentados con el fin de obtener tamaños más pequeños como de 15 cm o menos, y que puedan ser manipulados con facilidad. La totalidad del material fue distribuido en cuatro partes iguales llevando como nombres a los sectores A, B, C y D. Luego se seleccionaron los sectores A y C (extremos) para volver a aplicar el cuarteo. Empleando los sectores restantes (B y D) para determinar el peso volumétrico se eligieron las 2 partes opuestas (observar figura 1) con el propósito de crear una nueva aglomeración más pequeña. La muestra de menor tamaño se entreveró nuevamente y se fragmentó en 4 partes al igual que la anterior, luego se eligieron 2 elementos opuestos y finalmente se creó una muestra más pequeña (Carrera, 2014).



*Figura 1.* Procedimiento que se realizara para la caracterización de los residuos orgánicos provenientes del mercado de abastos del distrito de Súcota. Fuente: (Carrera, 2014).

#### **2.4.6. Determinación de la composición física de los residuos**

Para poder analizar y precisar la composición de los residuos se hizo uso de una muestra de cuarteo que correspondía a la porción A. Los componentes que fueron fragmentados son recolectados en diversas bolsas, mientras que el resto de los residuos fueron apartados para lograr conseguir materia inmóvil o inerte (Carrera, 2014). Luego de haber agrupado los diversos componentes, se procedió al análisis de peso ponderado y anotación de los datos.

Dicho análisis de la composición de residuos se llevó a cabo durante el método del cuarteo.

#### **2.4.7. Determinación de la densidad**

Para determinar la densidad, el residuo se colocó en un cilindro metálico con una altura total de 1,02 m y un diámetro de 0,55 m. Antes de llenar dicho cilindro, se colocaron cantidades iguales de los residuos de los sectores B y D en una bolsa de polietileno, luego se pesaron y se dejaron caer en el cilindro.

Cuando estaba lleno o la cantidad era la idónea, el cilindro o bolsa fue alzado a 20 cm de altura y se dejó caer 3 veces desde la parte superior hacia la superficie para lograr llenar el interior, es decir las partes vacías, y posteriormente medir la

altura de la parte superior. Donde la densidad (kg/m<sup>3</sup>) luego fue calculada a partir de la masa observada y el volumen de los residuos obtenidos por la diferencia de alturas (Carrera, 2014).

#### 2.4.8. Medición de indicadores de manejo de residuos sólidos.

**Tabla 8**

*Indicadores Nacionales sobre residuos sólidos.*

ITEM	NOMBRE DEL INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
2	Áreas degradadas por residuos sólidos municipales	Número (Nº)
3	Superficies degradadas por residuos sólidos municipales.	Hectáreas (ha)
5	Generación per cápita de residuos sólidos del mercado por departamento.	Kilogramos por habitante por día (kg/Hab-Día)
6	Generación de residuos sólidos del mercado de abastos.	Toneladas por año (tn/año)

*Fuente: (SINIA, 2019) – MINAM*

##### **A. Área degradada por residuos sólidos municipales - Numero (Nº).**

Las áreas degradadas por residuos sólidos municipales son aquellos lugares donde se realiza o se ha realizado la acumulación permanente de residuos sólidos municipales sin las consideraciones técnicas establecidas en el Reglamento del Decreto Legislativo N°1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos o sin su autorización (SINIA, 2019).

##### **B. Superficie degradada por residuos sólidos municipales – Hectáreas (ha)**

Las áreas degradadas por residuos sólidos municipales son aquellos lugares donde se realiza o se ha realizado la acumulación permanente de residuos sólidos municipales sin las consideraciones técnicas establecidas en el

Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos o sin su autorización (SINIA, 2019).

**C. Generación per cápita de residuos sólidos del mercado de abastos del distrito de Súcota – kilogramos por puesto por día (kg/puesto-Día)**

El presente indicador muestra la cantidad de residuos sólidos del mercado generados por puesto en un día (SINIA, 2019), un indicador relacionado con el patrón de los procesos de producción, consumo y población de un país.

**D. Generación de residuos sólidos del mercado de abastos – Toneladas por año (tn/año)**

Este concepto se refiere a los residuos generados a partir de diversas fuentes tales como residenciales, comerciales e industriales como resultado directo de todo tipo de actividad humana. Esto está relacionado con las prácticas de consumo cotidianas.

**2.4.9. Acciones para el uso sostenible de los residuos orgánicos del mercado de Súcota**

Para la gestión de la designación del lugar para la segregación y para la elaboración del compost se presentó una solicitud a la municipalidad distrital de Súcota mediante la cual se requería los espacios antes indicados. La municipalidad mediante el área de gestión ambiental y catastro evaluaron la disponibilidad de posibles lugares. Se realizaron visitas de campo a las opciones para evaluar cuál cumplía con las condiciones.

**2.4.10. Aspectos éticos de la investigación**

Criterios éticos

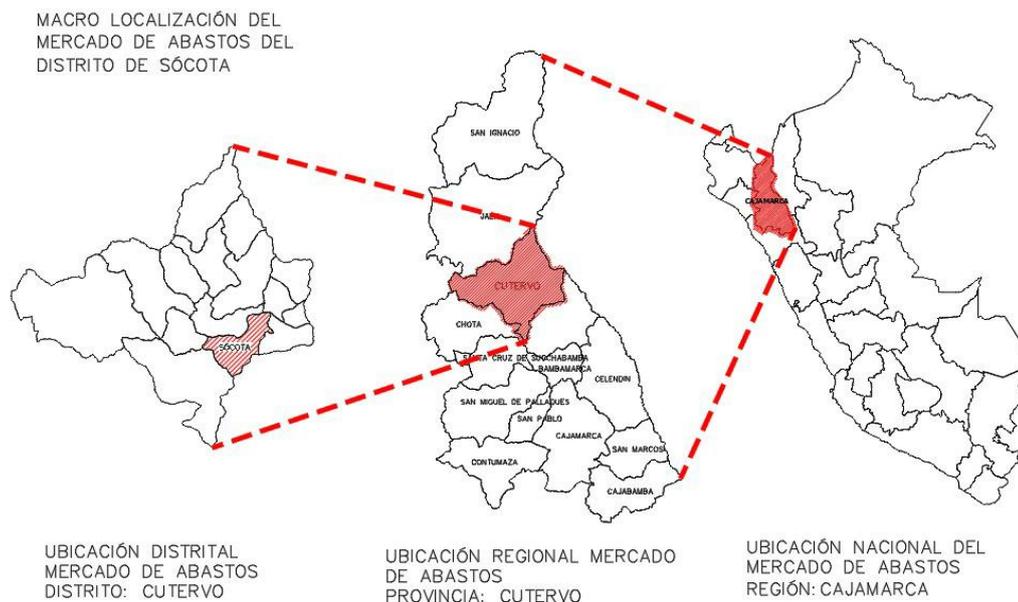
Delclós (2018) sostiene que existen tres principios éticos que se deben considerar en el desarrollo de las investigaciones y son: respeto a las personas, que la investigación beneficie a las personas y el criterio de justicia; con el objeto de poder cumplir con los criterios éticos dentro de la investigación se han incluido elementos como el consentimiento informado (documento firmado por los comerciantes del mercado de Súcota), selección equitativa de los participantes y mantener la privacidad de los participantes.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1. Estado inicial del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019) respecto a los residuos sólidos generados.

#### 3.1.1. Localización geográfica

El Mercado de abastos del distrito de Sócota está ubicado en el distrito de Sócota, provincia de Cutervo y se encuentra en el departamento de Cajamarca.



*Figura 2. Mapa de macro localización del distrito de Sócota.*

#### 3.1.2. Mapa de delimitación del área de estudio

El mercado de abastos del distrito de Sócota, se encuentra ubicado en un lugar céntrico del distrito, en las coordenadas 6.3163847° (Latitud) y -78.6986089° (Longitud).

Haciendo uso de planos del mercado de abastos, brindado por la municipalidad distrital, se delimitó el área del mercado con una extensión de  $1385m^2$  mediante el programa AutoCAD 2020.



**Figura 3.** Mapa de ubicación distrital del área de estudio.

### 3.1.3. Distribución del área de comercio

El mercado de abastos del distrito de Sóкота cuenta con un área de 1385 m<sup>2</sup> en la que se distribuyen los comerciantes para ofrecer sus productos. Sin embargo, además, del área antes indicada, las calles Mango I y II son utilizadas para ofertar productos por comerciantes ambulantes. Los días sábados y domingos, encontramos un número mayor de comerciantes ambulantes debido a que, existe mayor afluencia comercial

La situación anterior, dificulta la recolección de los residuos debido a que, las rutas son bloqueadas por comerciantes ubicados en los exteriores del mercado y al no existir mapas de acceso definidos se presenta desorganización y/o desorden.



*Figura 4. Comerciantes ambulantes fuera del mercado los días sábados y domingos.*



*Figura 5. Comerciantes ambulantes fuera del mercado los días lunes y jueves.*

El estado inicial del mercado muestra que no se ha realizado una distribución adecuada de las áreas de comercio en el mercado de Súcota, es por ello que, además de los puestos encontrados dentro del mercado (77 puestos) también existen puestos fuera del mercado (73 puestos) de los que 65 son de comercio ambulatorio.

Los comerciantes ambulatorios se ubican en las calles Mango I y II sin considerar sectores o áreas de distribución. Sus productos son colocados en el piso, en superficies artesanales hechas de madera, sobre valdes de plástico, etc. finalmente al término de cada día muchos de ellos dejan sus residuos generados en el piso de las calles. Esta situación no es ajena a los comerciantes que cuentan con puestos dentro y fuera del mercado quienes también dejan sus residuos en la parte exterior del mercado (Ver anexo 03).

#### **3.1.4. En cuanto a la gestión de los residuos: Disposición y eliminación de los residuos.**

Durante la evaluación inicial al mercado, se pudo apreciar que no existía un cronograma de capacitaciones adecuado para sobre limpieza, saneamiento, sensibilización y gestión de los residuos sólidos. Además, el almacenamiento de los residuos sólidos no era el adecuado, dado que carece de señalización (puntos ecológicos) y no existía un horario establecido para el acopio de los residuos sólidos.

Los comerciantes colocaban los residuos en lugares no adecuados ni autorizados, en bolsas plásticas, saquillos, cartones, etc., lo que generaba contaminación, y ponía en peligro la salud pública.

El personal de limpieza pública municipal recolectaba los desperdicios y residuos colocados alrededor del mercado (ver anexo 3) para trasladarlos mediante el camión de recolección de basura a un botadero a cielo abierto denominado “*Salamanca*”, ubicado a 1.5 km tomando como punto de partida el mercado. En la siguiente figura se presenta el recorrido a dicho botadero.

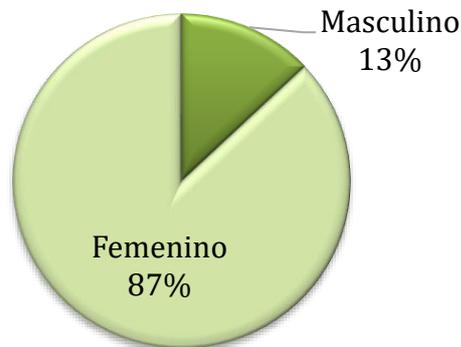


**Figura 6.** Ruta que se tiene que tomar desde el mercado hasta el botadero distancia de 1.5 km.

### 3.1.5. Encuesta aplicada a los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota

#### 3.1.5.1. Sexo de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota

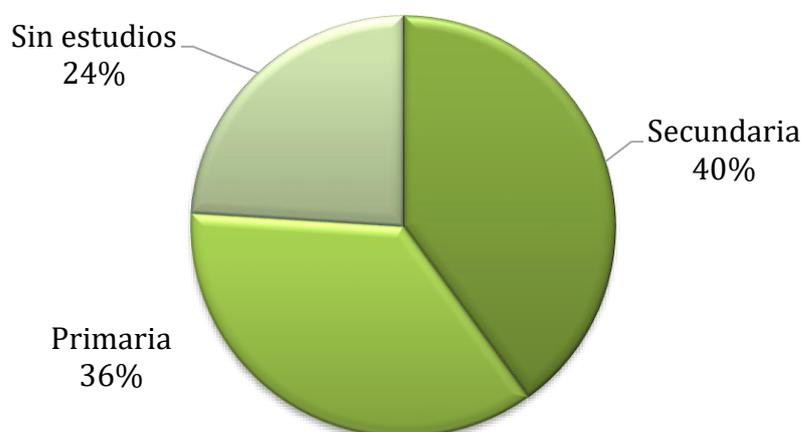
De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de Abastos del distrito de Sócota, se pudo observar que la mayoría de trabajadores del mercado fueron del sexo femenino con un 87% (43 encuestados), mientras que el 13% fueron de sexo masculino (6 encuestados).



**Figura 7.** Sexo del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.2. Grado de instrucción de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota

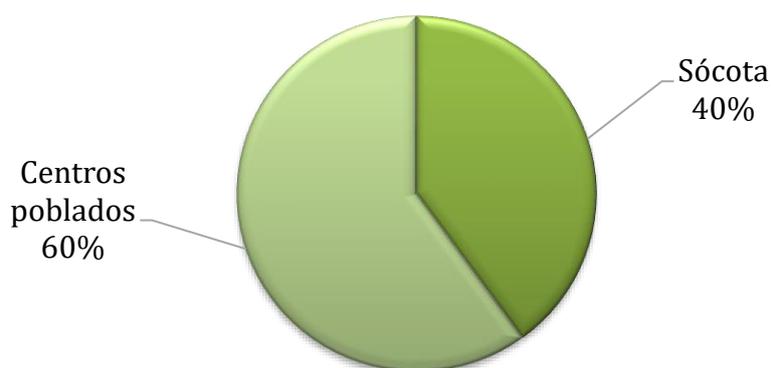
De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de Abastos del distrito de Sócota, se encontró que la mayoría de trabajadores del mercado no cuentan con un grado de instrucción de nivel superior como técnico o universitario, además se observó que el 40% (20 encuestados) tiene un grado de instrucción de secundaria, el 36% (18 encuestados) tiene un grado de instrucción de primaria y el 24% (11 encuestados) no tiene ningún grado de instrucción.



**Figura 8.** Grado de instrucción del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.3. Lugar de residencia de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota

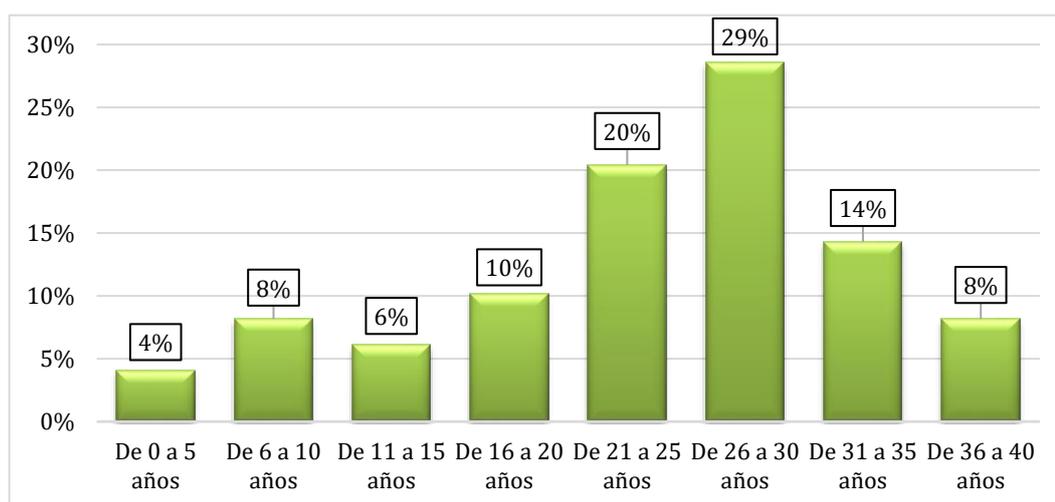
De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de Abastos del distrito de Sócota, se observó que la mayoría de trabajadores del mercado no viven en la ciudad de Sócota. Es por ello que el 40% (15 encuestados) son residentes en Sócota mientras que el 60% (34 encuestados) son de centros poblados como: el centro poblado de Tusllon, Succe, La Providencia, Güiniamayo, María, etc. quienes se trasladan desde sus lugares de residencia especialmente los días jueves y sábados para vender sus productos.



**Figura 9.** Lugar de residencia del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.4. Años de venta de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota

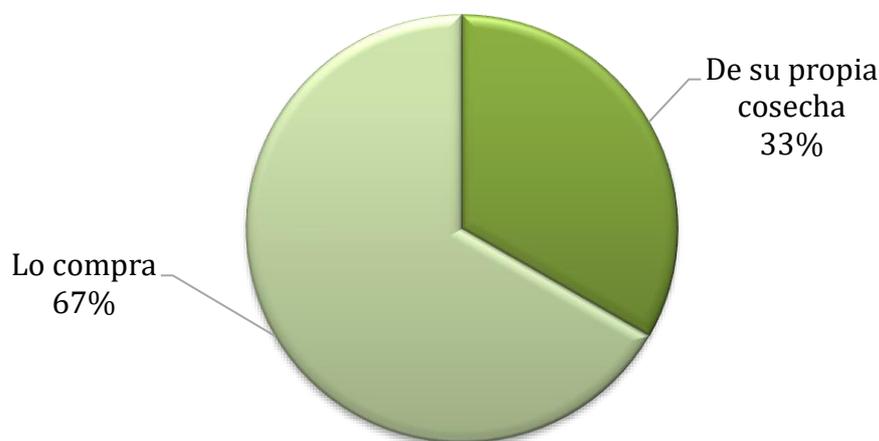
De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de Abastos del distrito de Sócota, se logró observar que la mayoría de trabajadores del mercado llevan más de 15 años vendiendo. El 29% se encuentran vendiendo de 26 a 30 años, el 14% de 31 a 35 años, el 20% de 21 a 25 años, el 10% de 16 a 20 años, el 4% de 6 a 10 años, el 4% de 0 a 5 años, el 8% de 36 a 40 años y el 6% restante de 11 a 15 años.



**Figura 10.** Años de venta del encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.5. Procedencia de los productos ofrecidos por los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota

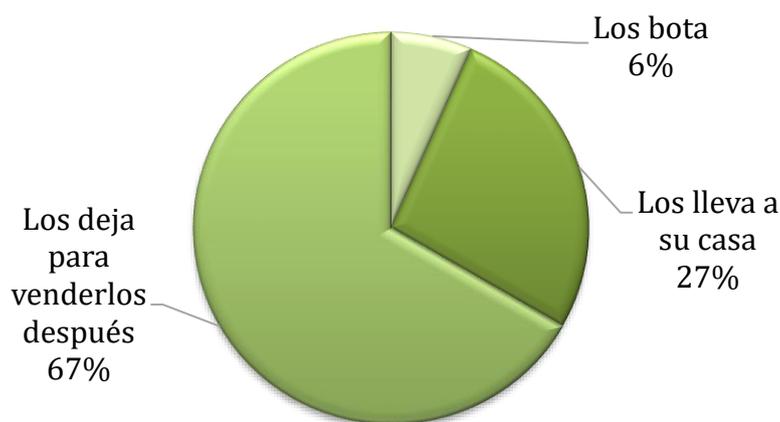
De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota, el 67% (33 comerciantes) de los encuestados compran sus productos de otro lugar. La mayoría dijo que la fruta de temporada la traían de Chiclayo, Jaén y Cutervo, además, los tubérculos, menestras y algunas verduras eran compradas de los agricultores en los centros poblados, y el 33% (16 comerciantes) de los encuestados aseguró que todo lo que se vende es de su propia chacra.



*Figura 11.* Procedencia de los productos de venta de los encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.6. Destino de los productos que no se logra vender en el mercado de abastos del distrito de Sócota

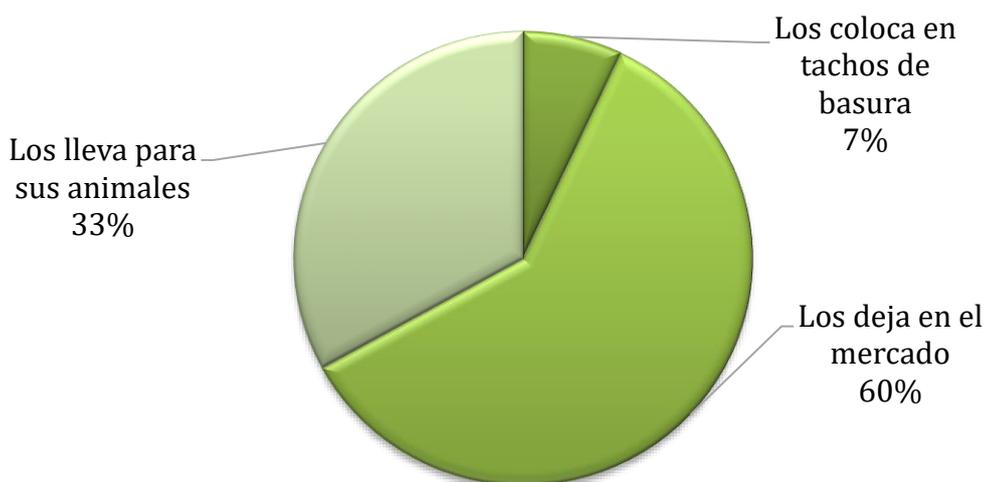
De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de Abastos del distrito de Sócota, el 67% (33 comerciantes) de los encuestados aseguró que los dejaban para venderlos en los días posteriores, el 27% (13 comerciantes) dijo que los llevaban a casa para su propio consumo, mientras que el 6% (3 comerciantes) los desechaban o los dejaban en el mercado esperando que otros los recojan.



**Figura 12.** Destino de productos que no logran vender los encuestado (comerciante) del Mercado de Abastos del Distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.7. Destino de los productos deteriorados que no se lograron vender en el mercado de abastos del distrito de Sócota

De acuerdo con las encuestas realizadas a 49 comerciantes del mercado de Abastos del distrito de Sócota, el 60% (29 comerciantes) de los encuestados aseguraron dejarlo en el mercado, el 33% (16 comerciantes) de los encuestados manifestaron que los llevaban a sus viviendas para dárselo a sus animales (chanchos, cuyes y pollos), mientras que el 7% (4 comerciantes) respondieron que los productos deteriorados los colocaban en los tachos de basura.



**Figura 13.** Destino de productos deteriorados que no se lograron vender en el mercado de abastos del distrito de Sócota 2019.

### 3.1.5.8. Nivel de conocimiento de los comerciantes sobre los residuos sólidos antes del estudio de caracterización

Para identificar el nivel de conocimiento de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota, se consideró una escala conformada por 8 ítems que tenían como opciones de respuestas nada, poco, medianamente, suficiente, mucho a las que se les asignó un puntaje de 1 al 5 respectivamente.

#### A. La confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento se calculó en base a 8 preguntas del cuestionario (relacionadas con el objetivo de la investigación) que presentaban escala tipo Likert en donde 1 representaba el mínimo conocimiento y 5 el máximo conocimiento. La confiabilidad del instrumento se consiguió estadísticamente a través de la prueba Alfa de Cronbach, la cual arrojó como resultado que el instrumento cuenta con una fiabilidad de 0,821 valor que corresponde a una fiabilidad buena, según lo indicado por González y Pazmiño (2015).

**Tabla 9**

*Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
.821	8

#### B. Cálculo de la escala para medir el nivel de conocimiento sobre los residuos sólidos

La escala se analizó en base a 8 preguntas que arrojaron puntajes divididos en 3 niveles: nivel bajo, nivel regular y nivel alto, con intervalos de 8 puntos como mínimo y 40 puntos como máximo.

Para el cálculo del puntaje se le otorgó un puntaje a cada opción de respuesta, de esta manera las respuestas que contenían la opción nada equivalió a 1 punto, las respuestas poco equivalieron a 2 puntos, las respuestas medianamente equivalieron

a 3 puntos, las respuestas suficientes equivalieron a 4 puntos y las respuestas que contenían la opción mucho equivalió a 5 puntos.

**Tabla 10**

*Cálculo de la escala por niveles de conocimiento*

Nivel	Intervalo por número de encuestados	
Bajo	392	914
Regular	915	1437
Alto	1438	1960

**C. Puntaje alcanzado por los comerciantes del mercado según su nivel de conocimiento sobre los residuos sólidos**

Se encontró que el 100% de los comerciantes del distrito de Súcota presentan un nivel bajo de conocimiento sobre los residuos sólidos. El puntaje general alcanzado por los 49 comerciantes fue de 601 en relación a la escala del nivel de conocimiento sobre los residuos sólidos cuyo puntaje máximo establecido fue de 1960 y el puntaje mínimo fue de 392 (ver anexo7).

**Tabla 11**

*Nivel de conocimiento de los comerciantes sobre los residuos sólidos*

Nivel	Total	Puntaje	Porcentaje
Bajo (392 – 914)	49	601	100%
Regular (915-1437)	0	0	0
Alto (1438-1960)	0	0	0
<b>Nivel de conocimiento de los encuestados</b>			<b>BAJO</b>

### 3.2. Caracterización de los residuos sólidos generados en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca, 2019)

#### 3.2.1. Generación per cápita de residuos sólidos en el mercado

En el mercado de abastos del distrito de Súcota se genera en promedio 1.202 kilogramos por puesto comercial al día. El sábado es el día en el que se genera mayor cantidad de residuos debido a que existe mayor afluencia comercial en el mercado y el día en el que genera menos cantidad es el día martes. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos a mayor detalle:

**Tabla 12**

*Generación per cápita y generación total diaria de residuos sólidos del mercado, antes de la implementación de la estrategia de segregación*

Nº de puestos	Código de puestos	Generación de Residuos Sólidos del Mercado a abastos de Súcota								Generación per cápita Kg/puesto/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	R.SS-M01	1.414	0.850	0.758	0.850	0.866	0.806	2.330	2.007	1.210
2	R.SS-M02	0.987	0.847	0.757	0.851	0.865	0.805	2.331	2.008	1.209
3	R.SS-M03	1.395	0.851	0.755	0.854	0.863	0.802	2.332	2.006	1.209
4	R.SS-M04	1.413	0.848	0.754	0.852	0.860	0.803	2.322	2.005	1.206
5	R.SS-M05	1.408	0.834	0.759	0.849	0.864	0.810	2.336	2.001	1.208
6	R.SS-M06	1.387	0.852	0.748	0.847	0.861	0.807	2.338	2.003	1.208
7	R.SS-M07	1.387	0.857	0.738	0.843	0.859	0.809	2.337	2.002	1.206
8	R.SS-M08	1.400	0.801	0.751	0.855	0.857	0.812	2.339	2.009	1.203
9	R.SS-M09	1.413	0.852	0.754	0.857	0.858	0.709	2.314	2.010	1.193
10	R.SS-M10	1.411	0.860	0.752	0.858	0.868	0.788	2.315	2.015	1.208
11	R.SS-M11	1.385	0.859	0.760	0.847	0.867	0.798	2.319	2.011	1.209
12	R.SS-M12	1.405	0.858	0.762	0.849	0.869	0.766	2.318	2.016	1.205
13	R.SS-M13	1.425	0.849	0.753	0.848	0.855	0.754	2.313	2.012	1.198
14	R.SS-M14	1.445	0.847	0.763	0.839	0.798	0.822	2.334	2.017	1.203
15	R.SS-M15	1.412	0.848	0.700	0.851	0.788	0.827	2.337	2.013	1.195
16	R.SS-M16	1.398	0.847	0.731	0.854	0.799	0.800	2.340	2.018	1.198
17	R.SS-M17	1.500	0.839	0.747	0.861	0.801	0.804	2.341	2.019	1.202
18	R.SS-M18	1.425	0.861	0.758	0.851	0.856	0.709	2.349	2.000	1.198

19	R.SS-M19	1.445	0.841	0.754	0.856	0.807	0.759	2.337	2.100	1.208
20	R.SS-M20	1.365	0.839	0.752	0.857	0.809	0.807	2.339	2.011	1.202
21	R.SS-M21	1.485	0.850	0.760	0.859	0.810	0.808	2.321	2.015	1.203
22	R.SS-M22	1.405	0.852	0.749	0.855	0.815	0.801	2.328	2.012	1.202
23	R.SS-M23	1.426	0.851	0.748	0.854	0.817	0.784	2.329	2.018	1.200
24	R.SS-M24	1.345	0.850	0.743	0.860	0.854	0.789	2.330	2.013	1.206
25	R.SS-M25	1.367	0.848	0.747	0.861	0.869	0.797	2.311	2.017	1.207
26	R.SS-M26	1.485	0.854	0.751	0.862	0.864	0.795	2.308	2.010	1.206
27	R.SS-M27	1.705	0.851	0.759	0.867	0.860	0.784	2.307	2.019	1.207
28	R.SS-M28	0.775	0.847	0.762	0.870	0.857	0.788	2.314	2.016	1.208
29	R.SS-M29	0.749	0.850	0.767	0.873	0.847	0.754	2.317	2.014	1.203
30	R.SS-M30	1.365	1.000	0.769	0.703	0.889	0.810	2.319	2.010	1.214
31	R.SS-M31	1.385	0.850	0.754	0.705	0.874	0.805	2.338	2.008	1.191
32	R.SS-M32	1.405	0.852	0.750	0.701	0.804	0.801	2.337	2.004	1.178
33	R.SS-M33	1.429	0.851	0.757	0.700	0.815	0.800	2.341	2.003	1.181
34	R.SS-M34	1.445	0.849	0.752	0.707	0.809	0.750	2.401	2.001	1.181
35	R.SS-M35	1.565	0.847	0.766	0.708	0.825	0.858	2.408	2.008	1.203
36	R.SS-M36	1.485	0.848	0.767	0.710	0.849	0.788	2.288	2.006	1.179
37	R.SS-M37	1.305	0.852	0.761	0.851	0.838	0.778	2.299	2.005	1.198
38	R.SS-M38	1.225	0.851	0.770	0.858	0.865	0.798	2.335	2.004	1.212
39	R.SS-M39	1.345	0.857	0.707	0.855	0.860	0.788	2.327	2.006	1.200
40	R.SS-M40	1.365	0.849	0.704	0.849	0.865	0.749	2.329	2.000	1.192
41	R.SS-M41	1.485	0.853	0.709	0.848	0.810	0.802	2.328	2.020	1.196
42	R.SS-M42	1.005	0.845	0.705	0.839	0.864	0.755	2.334	2.021	1.195
43	R.SS-M43	0.999	0.855	0.755	0.831	0.874	0.799	2.333	2.026	1.210
44	R.SS-M44	0.987	0.847	0.754	0.852	0.799	0.788	2.324	2.024	1.198
45	R.SS-M45	1.365	0.842	0.757	0.850	0.876	0.794	2.322	2.020	1.209
46	R.SS-M46	2.000	0.840	0.780	0.858	0.872	0.889	2.360	2.019	1.231
47	R.SS-M47	1.105	0.846	0.790	0.860	0.866	0.699	2.323	2.018	1.200
48	R.SS-M48	2.125	0.847	0.779	0.861	0.870	0.687	2.325	2.071	1.206
49	R.SS-M49	2.145	0.848	0.747	0.863	0.871	0.741	2.321	2.008	1.200
TOTAL		68.097	41.722	36.825	40.799	41.458	38.576	114.178	98.699	
<b>Generación Per cápita total del mercado de abastos de Súcota</b>									<b>1.202</b>	

**Nota:** El peso de los residuos sólidos del primer día (día 0) se registran, pero no se utilizan para el cálculo.

Generación per cápita de residuos sólidos del mercado de abastos del distrito de Súcota – kilogramos por puesto por día (kg/puesto-Día)

$$GPC = \frac{\sum \text{GENERACION DIARIA(SIN CONTAR EL DIA 0)}}{\text{TOTAL DE PUESTOS DEL MERCADO}} = 1.202 \text{ kg/puestos-Día.}$$

### 3.2.2. Densidad de los residuos en el mercado

Esto tiene como finalidad dimensionar el equipamiento de almacenamiento público de residuos en el mercado de abastos del distrito de Súcota, se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula establecida en la Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales.

$$Densidad(S) = \frac{W}{Vr} = \frac{W}{\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot (H_f - H_o)}$$

Fuente: MINAM, 2019.

**Donde:**

$S =$  Densidad de los residuos sólidos  $\left(\frac{kg}{m^3}\right)$

$W =$  Peso de los residuos sólidos

$Vr =$  Volumen del residuo solido

$D =$  diámetro del cilindro

$H_f =$  Altura total del cilindro

$H_o =$  Altura libre del cilindro

$\pi =$  Constante (3.1416)

**Tabla 13**

*Densidad de residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Súcota, antes de la implementación de la estrategia de segregación*

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.06	0.88	0.22	20.88	96.28
Toma 2	0.58	0.06	0.88	0.22	20.84	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.085	0.88	0.21	15.42	85.87
Toma 2	0.58	0.052	0.88	0.22	21.41	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.052	0.88	0.22	21.39	93.79
Toma 2	0.58	0.062	0.88	0.22	19.40	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.065	0.88	0.22	18.73	95.78
Toma 2	0.58	0.057	0.88	0.22	22.72	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.06	0.88	0.22	15.28	88.12
Toma 2	0.58	0.043	0.88	0.22	23.30	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.02	0.88	0.23	60.08	252.72
Toma 2	0.58	0.03	0.88	0.22	54.10	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m <sup>3</sup> )
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
Toma 1	0.58	0.028	0.88	0.23	50.34	220.92
Toma 2	0.58	0.041	0.88	0.22	48.36	

Los registros realizados al momento de la caracterización de los residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Súcota, sirvieron para determinar la densidad y posteriormente del peso volumétrico de los residuos.

Para calcular la densidad promedio (Sp) desde el día 1 al día 7 se hizo uso de la siguiente formula obtenida de la Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales, en la que se sumaron los kilogramos de residuos obtenidos durante los 7 días que se recolectó la muestra, para luego dividir la suma total entre el número de días que se recolectó la muestra (ver anexo 6).

$$Sp = \frac{\frac{kg}{m^3} \cdot Día1 + \frac{kg}{m^3} \cdot Día2 + \dots + \frac{kg}{m^3} \cdot Día7}{7}$$

Fuente: MINAM, 2019.

**Tabla 14**

*Densidad promedio de residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Súcota, antes de la implementación de la estrategia de segregación*

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m <sup>3</sup> )							DENSIDAD PROMEDIO kg/m <sup>3</sup>
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
<b>DENSIDAD (S)</b>	96.28	85.87	93.79	95.78	88.12	252.72	220.92	133.36

Según los datos obtenidos podemos observar que la densidad promedio ( $S_p$ ) de los residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Súcota fue de  $133.36 \text{ kg/m}^3$ .

### 3.2.3. Composición física de los residuos en el mercado

Para determinar la composición de los residuos generados en los puestos del mercado del distrito de Súcota se procedió a verter el contenido de las bolsas en una manta de segregación (ver figura 15), en esta etapa utilizando el método del cuarteo dividimos en cuatro partes para luego unir las partes opuestas y obtener una muestra manejable, estas muestras fueron menores a 50kg.

**Tabla 15**

*Generación de residuos sólidos según tipo antes de la implementación de la estrategia de segregación*

Tipo de residuo sólido	Generación de Residuos Sólidos de Mercado									Composición Porcentual
	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	TOTAL	
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
Materia Orgánica	61.287	37.549	33.143	36.719	37.312	34.718	101.79	88.849	370	89.8%
Papel / Cartón	1.361	0.879	0.74	0.816	0.827	0.77	2.183	1.98	8	2.0%
Vidrio	1.362	0.938	0.736	0.82	0.833	0.775	2.289	1.984	8.375	2.0%
Plástico PET	1.36	0.879	0.734	0.814	0.828	0.771	2.266	1.944	8.236	2.0%
Plástico Duro	0.68	0.225	0.368	0.407	0.415	0.385	2.225	0.987	5.012	1.2%
Bolsas	2.047	1.252	1.104	1.223	1.243	1.157	3.425	2.955	12	3.0%
TOTAL	68.097	41.722	36.825	40.799	41.458	38.576	114.178	98.699	412.257	100%

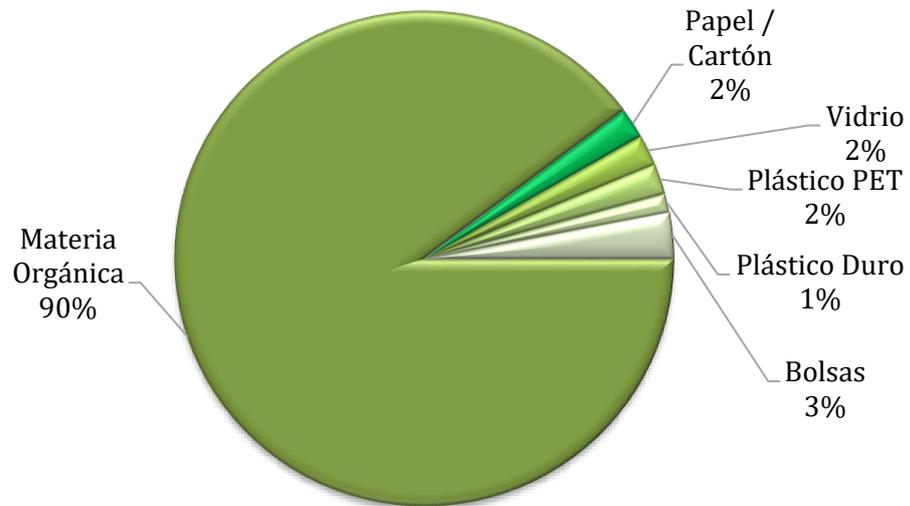
Generación de residuos sólidos del mercado de abastos – Toneladas por año (tn/año)

$$GRSM = \sum TOTAL\ DEL\ PESO\ DIARIO\ EN\ KG\ (Eliminando\ el\ dia\ 0) = 412.257\ kg.$$

Generación de residuos sólidos del mercado		Tiempo
kg	tn	
412.257	0.412257	1 semana
1 649.028	1,649028	1 mes
19 788.336	19,788336	1 año

$$GRSM = 19,788336\ tn/año$$

Con el método del cuarteo se encontró que el 89.8% de los residuos generados en el mercado de abastos del distrito de Súcota son de tipo orgánico (Figura 14). Estos residuos se clasifican en frutas y verduras, cáscaras de frutas y hortalizas, productos en estado de descomposición que no logran comercializarse. Por su parte, el 10.2% de los residuos son inorgánicos, destacándose materiales como el plástico 2.0%, papel y cartón 2.0% y vidrio 2.0%. Sin embargo, como se pudo evidenciar, a pesar de que estos residuos tienen un potencial de aprovechamiento vía reutilización o reciclaje, este no se está realizando y en cambio son recolectados por las señoras de barrido de la municipalidad distrital y llevados hasta un botadero a cielo abierto denominado “SALAMANCA”.



**Figura 14.** Composición porcentual de residuos sólidos en el mercado de abastos del distrito de Sócota, antes de la implementación de la estrategia de segregación.



**Figura 15.** Manta de segregación de los residuos sólidos en el mercado de abastos del distrito de Sócota.

### 3.3. Disposición final de los residuos orgánicos del mercado del distrito de Sóкота (Cutervo – Cajamarca, 2019).

#### 3.3.1. Nueva distribución del mercado

Haciendo uso de planos del mercado de abastos del distrito de Sóкота, brindado por la municipalidad distrital, se logró delimitar el área del mercado, a fin de contar con información actualizada. Así también, se consiguió delimitar el área donde se realizó la segregación de residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Sóкота (Ver figura 16).



**Figura 16.** Reconocimiento actual del área de segregación de residuos sólidos provenientes del mercado.

### 3.3.2. Nueva zonificación del área de comercio del mercado

Se pudo realizar la zonificación del área del mercado. Se consideró el área de administración y oficinas, el área de servicios y escaleras, área húmeda (carnes), área semi húmeda (frutas y verduras), área semi seca (restaurant – juguerías) y el área seca (abarrotes). A continuación, se aprecia a mayor detalle el mapa de zonificación.



**Figura 17.** Mapa de la nueva zonificación según área del mercado de abastos del distrito de Súcota.

Mediante el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) se consiguió delimitar el mercado de abasto, siendo este el área de estudio, también se logró especificar las vías de acceso que existen mediante colores, en este caso, las líneas rojas son vías de acceso vehicular mientras que las de color azul son vías de acceso peatonal (Ver figura 18).



**Figura 18.** Mapa de la nueva zonificación del acceso vehicular y peatonal del mercado de abastos del distrito de Sócota.

### 3.3.3. Contribución a una adecuada gestión de residuos orgánicos en base al estudio de caracterización de los residuos sólidos.

Se instalaron los puntos ecológicos teniendo en cuenta la tipología para los residuos sólidos y se realizó un mapa señalando los puntos verdes, es decir las zonas donde se colocaron los contenedores de basura que en este caso fueron cilindros pintados de color marrón para residuos orgánicos, verdes para papel, cartón, vidrio y plásticos. (Ver figura 19).



**Figura 19.** Mapa de la nueva distribución de los puestos del mercado municipal del distrito de Súcota y ubicación de los puntos ecológicos.

La separación de residuos sólidos se realizó en recipientes de colores establecidos a través de la Resolución Directoral N°003-2019- INACAL/DN, representado en la siguiente tabla.

**Tabla 16**

*Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos*

<b>Residuo</b>	<b>Color</b>
Papel, cartón, vidrio, plástico, textiles, madera, cuero y metales (latas de conserva y afines)	Verde
Restos de alimentos, de poda y hojarasca	Marrón
Papel encerado, cerámicos, colillas de cigarro, residuos sanitarios (papel higiénico, pañal, paños húmedos, entre otros)	Negro
Pilas, lámparas y luminarias, medicinas vencidas, empaques de plaguicidas, pesticidas y otros.	Rojo

Fuente: Resolución Directoral N°003-2019- INACAL/DN, Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.

La colocación de tachos de basura para una mejor segregación de residuos permitió un mejor orden y limpieza del mercado de abastos del distrito de Súcota y de sus alrededores.

También se pudo establecer los horarios adecuados para el recojo de los residuos del mercado que en este caso serán lunes, miércoles, viernes en horarios diurnos y domingos en horarios nocturnos desde las 7pm.

Los residuos reutilizables son recogidos por recicladores registrados en horario de 9:00pm. Mientras que, respecto a los residuos orgánicos, se optó por implementar un módulo para la elaboración de compost, debido a que, gracias a la segregación de residuos sólidos, se identificó que el 89.8% con descomposición de los residuos eran de tipo orgánico; por este motivo, resulta provechoso la implementación de un módulo de compostaje, en la cual se puede generar un aproximado de 400 kg de compost.

Por lo que, para el manejo de residuos orgánicos se procedió a la selección de la ubicación para instalar el módulo de compostaje y se elaboró un mapa con la nueva ruta a implementar, desde el mercado de abastos del distrito de Súcota hasta el lugar donde se elabora el compost que en este caso es tomando la carretera que va al centro poblado de La Providencia con coordenadas UTM 755404.8E y 9301669.3N (Ver figura 20).



**Figura 20.** Nueva ruta que se tiene que tomar desde el mercado de abastos hasta la zona de compostaje distancia de 1.7 km.

Se realizaron capacitaciones y acciones de sensibilización dirigidas al personal encargado de la limpieza pública del distrito de Sócota en coordinación con el área de medio ambiente de la municipalidad con la finalidad de informar las acciones implementadas, mejorar las prácticas en los procesos de manejo de residuos sólidos y mejorar el nivel de conocimiento de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota (Ver anexo 8 y 9).

Las capacitaciones y acciones de sensibilización contemplaron la siguiente temática:

- Manejo adecuado de los residuos sólidos
- Proceso de caracterización de los residuos sólidos
- Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a los códigos de colores
- Reaprovechamiento de los residuos sólidos: Elaboración de abonos orgánicos – compostaje

#### **3.3.4. Nivel de conocimiento sobre residuos sólidos de los comerciantes posterior al estudio de caracterización**

Para identificar si después del manejo implementado, el nivel de conocimiento de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Sócota había mejorado, se les aplicó nuevamente el cuestionario inicial que consideró una escala conformada por 8 ítems que tenían como opciones de respuestas nada, poco, medianamente, suficiente, mucho a las que se les asignó un puntaje de 1 al 5 respectivamente.

##### **A. Puntaje alcanzado por los comerciantes del mercado según su nivel de conocimiento sobre residuos sólidos posterior al estudio de caracterización**

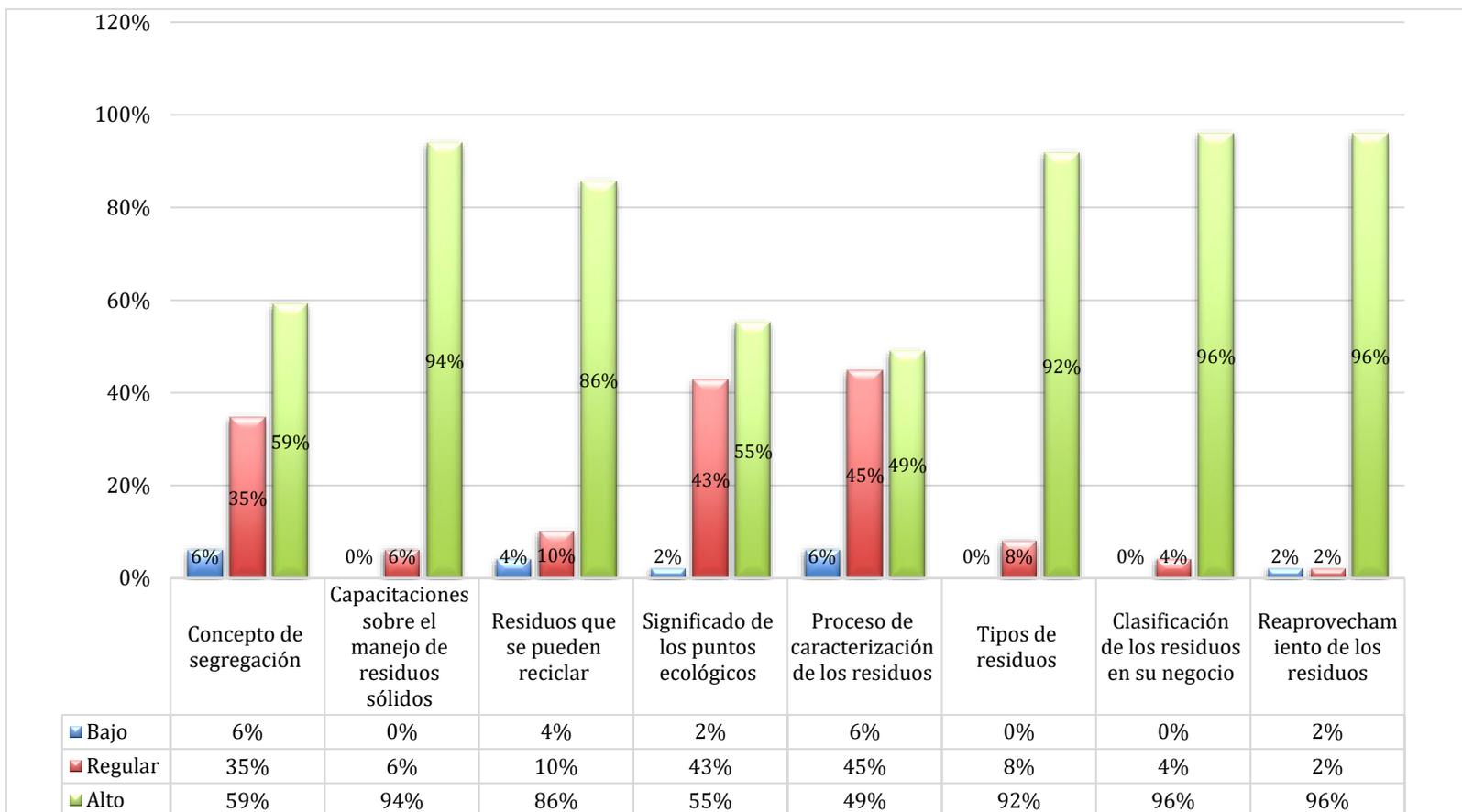
Se encontró que el 100% de los comerciantes del distrito de Sócota presentan un nivel alto de conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos. El puntaje general alcanzado por los 49 comerciantes fue de 1619 en relación a la escala del nivel de conocimiento sobre los residuos sólidos cuyo puntaje máximo establecido fue de 1960 y el puntaje mínimo fue de 392 (ver anexo11).

**Tabla 17**

*Puntaje general de los comerciantes sobre el nivel de conocimiento sobre residuos sólidos*

<b>Nivel</b>	<b>Total</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo (392 – 914)	0	0	100%
Regular (915-1437)	0	0	0
Alto (1438-1960)	49	1619	0
<b>Nivel de conocimiento de los encuestados</b>			<b>Alto</b>





**Figura 21.** Nivel de conocimiento de los comerciantes por ítem evaluado después de la gestión de residuos orgánicos.

**Tabla 19***Resultados de indicadores Nacionales sobre residuos sólidos*

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Unidad de Medida</b>
Área degradada por residuos sólidos municipales	01 - Botadero de Salamanca
Superficies degradadas por residuos sólidos municipales.	Hectáreas (ha) de 1812.578m <sup>2</sup> - 0.181)
Generación per cápita de residuos sólidos del mercado por departamento.	1.202 kg/Puesto-Día
Generación de residuos sólidos del mercado de abastos.	19,788336 tn/año

**Fuente:** Oficina de gestión Ambiental – Municipalidad Distrital de Súcota.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusiones

En la presente investigación, los resultados expuestos en el capítulo precedente hicieron posible comparar la información resultante a nivel de similitudes y divergencias con otros estudios. Se pudo encontrar que en el mercado de abastos del distrito de Sócota se generaban 1262.1 kg de residuos sólidos por semana (en 150 puestos comerciales), lo que equivale a 5048.4 kilogramos al mes y a una generación per cápita de 1.202 kg de residuos generados por puesto del mercado durante un día; situación que sumado a que los comerciantes no realizaban un adecuado manejo de los mismos, generaba contaminación convirtiéndose en un problema que afectaba a la salud de los pobladores que acudían al mercado para realizar sus compras pero también un foco de contaminación para los ciudadanos que vivían en los alrededores del mercado.

Cómo se puede apreciar en los datos expuestos, y en concordancia con lo señalado por el Banco Mundial (2018) quien menciona que, en países bajos, vulnerables y de ingresos reducidos la gestión de residuos se ha convertido en un problema que afecta a la salud de los habitantes, más aún cuando los residuos están en aumento. En tal sentido bajo a lo referido anteriormente y al analizar estos datos confirmamos que a pesar que Sócota es un distrito pequeño y que el movimiento de su actividad comercial se intensifica dos veces por semana, se genera gran cantidad de residuos, especialmente orgánicos.

Los datos obtenidos son similares a los encontrados en la investigación realizada por Centeno (2019) en el mercado San Francisco – Lima, en el que encontró que la

generación per cápita por día era de 4.23 kilogramos, lo que generaría 10215.45 kilogramos de residuos por semana (en 345 puestos comerciales). En comparación con el mercado de Súcota que estaría produciendo 3.52 kilogramos menos por puesto comercial, por ello es necesario señalar en este punto que el 33% de los productos deteriorados que no se logran vender en el mercado de Súcota son llevados por los comerciantes a sus casas para alimentar a sus animales y por lo tanto dicho porcentaje de residuos no se entregó para la caracterización, debido a que los comerciantes le otorgaban otro uso.

De igual manera, Rojas y Revilla (2021) encontraron que en el mercado Virgen de Chapi se generaban 4867.57 kilogramos por semana (en 212 puestos comerciales), lo que equivaldría a una generación per cápita de 3.28 kilogramos por día. Mientras que, en el estudio realizado por Paredes y Vélez (2022) en el mercado Chiriyacu – Ecuador encontraron que se generaban 798 kilogramos por semana (en 306 puestos comerciales), lo que equivaldría a 3192 kilogramos por mes y a una generación per cápita de 0.37 kilogramos. En este sentido, se deja notar una diferencia de 0.832 kilogramos de residuos sólidos, generados por comerciante en relación a lo generado en el mercado de abastos de Súcota.

Referente a la composición de los residuos sólidos, durante el estudio de caracterización, se encontró que en el mercado de abastos del distrito de Súcota, en un porcentaje mayor, esto es, el 89.8% los residuos fueron orgánicos. Asimismo, el resultado obtenido coincide con la investigación de Paredes y Vélez (2022) quienes señalaron que en un 84.5% los residuos fueron de composiciones orgánicas. De igual manera, en la investigación realizada por Alvario (2018) se halló que en un 96.2%

los residuos generados fueron orgánicos. Además, Ascanio (2017) también encontró que el 79% de residuos corresponden a composición orgánica. En tanto, en el Mercado del Municipio de Puerto Tejada el porcentaje de composición de residuos orgánicos fue menor a los antes ya señalados debido a que, el 64% de residuos generados eran de tipo orgánico; resultado que tiene una mayor cercanía con los resultados encontrados por López (2018) quien halló que en un 62.71% los residuos fueron orgánicos. En tal sentido bajo a lo referido anteriormente y al analizar estos datos confirmamos que según la composición en los mercados se produce mayor cantidad de residuos de tipo orgánicos, es por ello que, en la presente investigación, pese a que se evaluó mediante la caracterización los residuos sólidos en general, se optó por direccionar la propuesta a contribuir con la adecuada gestión de los residuos orgánicos ya que, de los residuos generados en el mercado de Sócota el 89.8% fueron orgánicos.

Lo planteado anteriormente respecto a la composición de los residuos difiere con uno de los resultados encontrados por Verdy (2018), quien encontró que el 88.9% de residuos fueron de composición inorgánica. La investigación realizada por Verdy (2018) se ejecutó en el Distrito Les Corts de Barcelona – España, situación que muestra que, referente a la composición de los residuos sólidos domiciliarios predomina los de tipo inorgánico, mientras que, cuando se trata de composición se mantiene constante como mayor cantidad los residuos orgánicos cuando se tiene como generador a los mercados.

En razón a la densidad, se encontró que es de 133.36 kg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, en el mercado de Othón Álava en Guayaquil Alvario (2018) se halló que la densidad media

de los desechos fue de 83.76 kg/m<sup>3</sup>. Esto quiere decir que, los residuos generados en el mercado del distrito de Súcota ocuparían un mayor volumen en un botadero y/o relleno sanitario y en un camión recolector de basura que los generados en el mercado de Othón Álava en Guayaquil.

En otro resultado, se encontró que el nivel de conocimiento de los comerciantes del mercado de abastos del distrito de Súcota sobre el manejo de residuos sólidos fue bajo y que 66% de comerciantes conocen poco sobre segregación de residuos. De igual manera Rojas y Revilla (2021) coinciden al indicar que el 70% de los comerciantes desconocen acerca de la segregación, situación que en la práctica genera un impacto negativo debido a que el desconocimiento del manejo de los residuos sólidos dificulta su adecuada gestión.

Por lo que, una gestión adecuada de los residuos generados en el mercado del distrito de Súcota, que en su mayoría son orgánicos, requiere de fortalecer la educación ambiental de todos los involucrados empezando por los comerciantes y personal de limpieza de la municipalidad, ya que la educación ambiental es una alternativa importante que permite que las personas comprendan la importancia de una adecuada gestión de los residuos orgánicos y de esta manera lo que podría ser focos de contaminación que genere problemas de salud pública se convierta en alternativas sustentables como lo es el compost para el uso de la agricultura y de esta manera se estaría dando una utilidad adecuada a los residuos orgánicos.

## 4.2. Conclusiones

El estado inicial del mercado del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca, 2019) muestra que no estaba delimitado, no presentaba rutas claras de entrada y salida tanto de peatones como de vehículos; además los comerciantes arrojaban sus residuos en lugares no adecuados, ya que no existía ningún punto ecológico; además el nivel de conocimiento inicial de los comerciantes se encontró ubicado en una escala calificada como baja expresada en un valor de 601 puntos debido a que el 100% de los comerciantes desconoce sobre el manejo de residuos sólidos.

En la caracterización de los residuos sólidos se encontró que la generación per cápita diaria por puesto comercial en el mercado de abastos del distrito de Súcota era de 1.202 kg/puesto/día, siendo el sábado el día el de mayor generación debido a que durante este día el movimiento comercial es mayor y a una densidad de 133.36 kg/m<sup>3</sup>.

En la segregación mediante el método del cuarteo se identificó que el 89.8% de los residuos generados eran de composición orgánica, el 2% de papel cartón, el 1.2% de plástico duro, el 2% de vidrio, el 2% de plástico PET y el 3% de bolsas.

Se gestionó la disposición final de los residuos orgánicos en el mercado de abastos del distrito de Súcota lográndose delimitar el mercado, definir rutas de acceso y salida para peatones como para vehículos, se colocaron también puntos ecológicos en los que los comerciantes depositaban sus residuos clasificados en el punto de origen; posterior a ello los residuos reutilizables son recogidos por los recicladores registrados del distrito y los residuos orgánicos son trasladados

al centro de compostaje; además, los comerciantes mejoraron su nivel de conocimiento alcanzando un puntaje de 1619 que corresponde a un nivel de conocimiento alto.

## REFERENCIAS

- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2),333-338.[fecha de Consulta 12 de Julio de 2022]. ISSN: 1405-2091. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Ascanio, F (2017). *Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la agenda 21* (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4130>
- Aragón, A (2016). Separación de los residuos sólidos inorgánicos reciclables en las viviendas de Tijuana, Baja California (Tesis para maestro). Recuperado de <https://www.colef.mx/posgrado/tesis/20141168/>
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos – EPA (2021). La importancia de la educación ambiental. Recuperado de <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental#es>
- Arteaga, E (2021). *Segregación residencial en las principales ciudades intermedias del sur de Chile: el caso de las áreas urbanas metropolitanas de Temuco y puerto Montt* (Tesis para maestría). Recuperado de [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/180563/1/TFM\\_Eduardo\\_Arteaga\\_Viveros\\_Entrega\\_Final.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/180563/1/TFM_Eduardo_Arteaga_Viveros_Entrega_Final.pdf)
- Baquero, C (2018). Guía práctica de manejo y transformación de residuos sólidos caseros, en la comunidad del barrio Bella Flor - localidad ciudad Bolívar Bogotá. Tesis de licenciatura). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10983/16142>
- Baca, K., Guerrero, C. y Rodríguez, A. (2021). Evaluación de aspectos ambientales en una IES como estrategia de responsabilidad socioambiental. *Revista electrónica ISSN: 1390-938x*, (27), 28-53. [http://world\\_business.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/27.2-Evaluaci%C3%B3n-de-aspectos-ambientales-en-una-IES-como-estrategia-de-responsabilidad-socioambiental.pdf](http://world_business.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/27.2-Evaluaci%C3%B3n-de-aspectos-ambientales-en-una-IES-como-estrategia-de-responsabilidad-socioambiental.pdf)

- Beltrán, J., y Bolaño, R (2016). Evaluación del plan de gestión integral de residuos orgánicos implementado en la Plaza de Mercado del Siete de Agosto (Tesis de especialista). Recuperado de <http://hdl.handle.net/11349/3277>
- Bernal, J. (2020). Propuesta de plan de manejo ambiental para la gestión de residuos sólidos en el mercado de abastos la Hermelinda-Trujillo 2019 (Tesis de licenciatura). Recuperado de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2147/1/T026\\_71851174\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2147/1/T026_71851174_T.pdf)
- Banco Mundial (2019). *Convivir con basura: el futuro que no queremos*. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/03/06/convivir-con-basura-el-futuro-que-no-queremos>
- Banco Mundial (2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/03/06/convivir-con-basura-el-futuro-que-no-queremos>
- Carrera, C (2014). *Gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilite – Cajamarca* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/62>
- Cajusol, O (2019). *Elaboración del plan de manejo de los residuos sólidos para el mercado modelo de abastos del Distrito de Chulucanas - Piura 2017* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.14095/781>
- Centeno, A (2019). Propuesta de un plan de minimización de los residuos sólidos generados en el centro de abasto: mercado San Francisco del distrito de Villa María del Triunfo (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/520>
- Coronel, A. F., y Ramon, G. M (2022). Planta de compostaje y reciclaje para la gestión de residuos sólidos en Río Blanco, Ecuador. *Dom. Cien., ISSN*, 8 (1), 222-247. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383482>.

- Coronel, A. y Ramon, G. (2022). Planta de compostaje y reciclaje para la gestión de residuos sólidos en Río Blanco, Ecuador. *Dom. Cien., ISSN: 2477-8818*, 8(1), 222-247. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2487/5540>
- Correal, M., Rihm, A. y Zambrano, M. (2021). Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/agua/es/desechos-a-recursos-gestion-residuos-solidos/>
- Dávila, A., y Espinoza, A (2018). *Propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos orgánicos en la sección de carnes y pescados del mercado modelo municipal de la provincia de Chiclayo – 2017* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/handle/UDL/121?show=full>
- Diaz, L., y Vallejo, A (2017). Propuesta para el diseño del nuevo relleno sanitario para el municipio de Aguachica – Cesar (Tesis de maestría). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10983/15489>
- Delclós, J. (2018). Ética en la investigación científica. En Lumbreras, B., Ronda, E. y Ruiz, T. (Ed.), *Cómo elaborar un proyecto en ciencias de la salud*. (pp. 14-19). España. Fundación Dr. Antoni Esteve.
- FAO (2013). Manual de compostaje del agricultor, Experiencias en América Latina. Recuperado de <https://www.fao.org/documents/card/es/c/1cea1861-e379-57f9-988e-93be04982954/>
- FOVIDA (2018). Segregación de residuos sólidos y cambio climático. Recuperado de <https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/Folleto-Segregaci%C3%B3n-de-residuos-s%C3%B3lidos.pdf>
- Gómez, J., Sánchez, O., y Matallana, L (2019). Residuos urbanos, agrícolas y pecuarios en el contexto de las biorrefinerías. *Facultad de Ingeniería*, 28(53), 7-32. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-11292019000400007&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292019000400007&lang=es).

- Ismael, A (2018). *Propuesta de un programa para el manejo de los desechos sólidos en el mercado Othón Álava Aguilera y puestos de abastos en el centro de la parroquia San Juan Cantón Pueblo viejo* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29335>
- INEI (2018). Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes: INEI. Recuperado de <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>
- INEI (2019). Residuos sólidos. Recuperado de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1756/cap05.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1756/cap05.pdf)
- INEC (2016). Estadística Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Gestion\\_Integral\\_de\\_Residuos\\_Solidos/2016/Documento%20tecnico%20Residuos%20solidos%202016%20F.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Documento%20tecnico%20Residuos%20solidos%202016%20F.pdf)
- Iannacone, J. y Lopez-Yamunaqué, A. (2021). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en América Latina. *Revista de la escuela de Posgrado/Universidad Ricardo Palma* 11(2). Recuperado de <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/4087>
- Murillo, C. y Ochante, N (2020). *Manejo de residuos sólidos en defensa del derecho al ambiente frente al Covid-19 en el Mercado Santa Luzmila, Comas 2020* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55974>
- Ministerio de Economía y Finanzas (2017). Evaluación de diseño y ejecución de presupuesto de: Gestión integral de los residuos sólidos. Recuperado de [https://www.mef.gov.pe/contenidos/presu\\_publ/ppr/eval\\_indep/2017\\_informe\\_final\\_residuos\\_solidos.pdf](https://www.mef.gov.pe/contenidos/presu_publ/ppr/eval_indep/2017_informe_final_residuos_solidos.pdf)

- Mena Roa, M (2022). Un mundo de residuos. Banco Mundial “What A Waste Global Database”. *Statista*. Recuperado de: <https://es.statista.com/grafico/27140/desechos-solidos-municipales-generados-per-capita-al-ano/>
- MINAM (2012). Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012. Recuperado de <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20140423145035.pdf>
- MINAM (2017). SALUD Y AMBIENTE. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-1.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-1-1.pdf>
- MINAM (2021). Diferencia entre relleno y botadero. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/gica/campa%C3%B1as/7836-diferencia-entre-relleno-y-botadero>
- MINAM (2019). Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. Recuperado de <https://aulaambiental.minam.gob.pe/guia-para-la-caracterizacion-de-residuos-solidos-municipales/>
- MINAM (2019). *Diagnósticos de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a bienes/servicios*. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/oficina-general-de-planeamiento-y-presupuesto/wp-content/uploads/sites/139/2019/04/Diagnostico-de-la-situacion-de-brechasSector-Ambiente.pdf>
- MINAM (2020). *Servicio de recolección, transporte externo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos biocontaminados generados por las personas diagnosticadas con COVID-19, en distritos de Lima y Callao*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/473427-servicio-de-recoleccion-transporte-externo-tratamiento-y-disposicion-final-de-residuos-solidos-biocontaminados-generados-por-las-personas-diagnosticadas-con-covid-19-en-distritos-de-lima-y-callao>

- Medina S. C., y Huasasquiche, A. M. (2021). Segregación de residuos sólidos: nuevo paradigma ambiental para el siglo XXI. 593 digital Publisher CEIT, 6(6), 336-347. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8292877>.
- Marín, D. (2019). Impacto del Uso de Biofertilizantes a Base de Residuos Orgánicos en los Suelos. *ConCiencia Tecnológica*, ISSN-e 1405-5597, (58), 47-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7253417>
- Madroñero, S., y Guzmán, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Tecnología en Marcha*, 31(3), 122-130. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822018000300122&script=sci\\_arttext&lng=es#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Agenda%2021%2C%20establece,futuras%20de%20satisfacer%20las%20suyas.%E2%80%9D](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822018000300122&script=sci_arttext&lng=es#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Agenda%2021%2C%20establece,futuras%20de%20satisfacer%20las%20suyas.%E2%80%9D)
- Naciones unidas-UNDOC (2015). nueva agenda de desarrollo sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Pontificia Universidad Católica del Perú (2020). *Manual segregación de residuos en casa*. Recuperado de <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/manual-para-la-segregacion-de-residuos-en-casa/attachment/manual-segregacion-de-residuos-en-casa/>
- Navarrete, E. (2021). *Plan de gestión integral de residuos sólidos comunes del mercado municipal Pascuales de la provincia del Guayas* (Tesis de licenciamiento). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56807/1/Tesis%20Final%20Navarrete%20Edison.pdf>
- López, M. (2018). *Impacto Ambiental Generado por el Botadero de Residuos Sólidos en el Caserío Rambran, Distrito de Chota 2017* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28163>

- Otzen, Tamara, & Manterola, Carlos. (2017). *Sampling Techniques on a Population Study. International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pedraza, S. y Hernández, L. (2019). Disminución del tiempo de obtención de abono orgánico mediante vermicompostaje como método de estabilización de un residuo en proceso de compostaje. *Investigación en ingeniería*, 16(1). Recuperado de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/5439/5334>
- Paredes, G. y Vélez, E. (2022). *Caracterización de los residuos sólidos del mercado Municipal Chiriyacu de Quito para identificar alternativas de aprovechamiento y valorización* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25749>
- Quishpe, M (2015). Diseño de un plan de manejo ambiental para la disposición final de los residuos sólidos del mercado San Luis del municipio del Cantón Píllaro. (Tesis para pregrado). Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4862>
- Ruiz M., Álvarez E., y Ortiz H (2017). Manejo integral de desechos sólidos en los principales barrios de un gobierno autónomo descentralizado parroquial. *Ojeando la Agenda*, 47. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6007594>
- Rojas, N., y Revilla, A (2021). *Propuesta del diseño técnico de segregación y valorización de residuos sólidos del centro de abastos Virgen de Chapi de José Luis Bustamante y Rivero – Arequipa. 2020* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10743>
- Ropero, S (2020). Ecología Verde. Recuperado de [https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-gestion-de-residuos-2787.html#anchor\\_0](https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-gestion-de-residuos-2787.html#anchor_0)
- Sancllemente, O., Ararat, M., y Balanta, E (27 de junio de 2018). Evaluación preliminar de residuo sólidos en la plaza de mercado del municipio de puerto tejada (cauca). *RIAA, ISSN-e 2145-6453*, Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6535130>

Salamanca, E (2014). Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/1931>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). Fuentes de Contaminación Atmosférica. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/fuentes-de-contaminacion-atmosferica>

Salinas, S. (2019). *Lineamientos para una Estrategia Residuo Cero en el Distrito Metropolitano de Quito – DMQ* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/146148/1/TFM%20-%20Sofia%20Salome%20Salinas.pdf>

Verdy, V. (2018). *Propuesta de Plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en el distrito Les Corts de Barcelona-España* (Tesis de titulación). Recuperado de <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/22707/1/V%c3%a9lez%20Winin%20gtter%2c%20Verdy%20Boltaire.pdf>

## ANEXOS

ANEXO N°1. Matriz de Consistencia

<b>TITULO</b>	Estudio de caracterización de los residuos sólidos para contribuir a una adecuada gestión de los residuos orgánicos en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019).				
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>
<b>General</b> ¿El estudio de caracterización de los residuos sólidos del mercado contribuirá a mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)?	<b>General</b> Realizar un estudio de caracterización de los residuos sólidos que contribuya a mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)	El estudio de caracterización de los residuos sólidos contribuye a mejorar la gestión de los residuos orgánicos generados en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)	Estudio de caracterización de los residuos sólidos	<b>Tipo de investigación</b> investigación es de tipo aplicada.	<b>Población</b> 150 puestos.
<b>Específicos</b> ¿Cuál es el estado inicial del mercado del distrito de Sócota	<b>Específicos</b> — Conocer el estado inicial del mercado del		Adecuada gestión de los residuos orgánicos	<b>Nivel de investigación</b> El nivel de investigación fue descriptivo.	

<p>(Cutervo – Cajamarca) y el manejo de los residuos sólidos generados?</p> <p>- ¿Cuál es la composición, valor per-cápita y densidad de los residuos sólidos generados en el mercado el distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019) y el manejo de los residuos sólidos generados?</p> <p>- ¿Cómo concretar una iniciativa de gestión para la disposición final de los residuos orgánicos del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)?</p>	<p>distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019) respecto a los residuos sólidos generados.</p> <p>— Caracterizar los residuos sólidos generados en el mercado de abastos del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019).</p> <p>— Gestionar la disposición final de los residuos orgánicos del mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)</p>			<p>La metodología fue de corte cuantitativa.</p>	
---	---	--	--	--	--

## ANEXO N°2. Matriz de Operacionalidad de Variables

<b>TITULO</b>	Estudio de caracterización de los residuos sólidos para contribuir a una adecuada gestión de los residuos orgánicos en el mercado del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019).			
<b>VARIABLE</b>	<b>CONCEPTUALIZACION DE VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODO E INSTRUMENTO</b>
Estudio de caracterización de los residuos sólidos	Caracterizar hace referencia al manejo de información sobre la cantidad, densidad, composición de los residuos para saber cuál es la cantidad de residuos generados se debe calcular una muestra que luego será analizada. Los pasos establecidos por el MINAM (2019)	Generación per-capital de los residuos	kg/puesto/día	Técnica: Encuesta y observacion. Método: Cuarteo Instrumento: Cuestionario y ficha de registro
		Generación de residuos	Tn/año	
		Composición de residuos	%	
		Densidad de los residuos	(kg/m <sup>3</sup> )	
Mejora en la gestión de los residuos orgánicos	Se le conoce así al proceso que involucra diversas actividades requeridas para administrar la disposición de residuos, que es entendido como el material que va perdiendo su valor y utilidad, luego de haber cumplido con su función o servicio para el cual fue producido. (Correal, Rihm y Zambrano, 2021).	Recolección de residuos sólidos del mercado	Nº de puntos ecológicos	
			Horarios de recolección	
		Transporte de los residuos sólidos del mercado	Nº de rutas	

		Fortalecimiento de capacidades	Nº de capacitaciones
		Aprovechamiento y transformación de residuos orgánicos	Kg de compost

N°	
----	--

**CUESTIONARIO APLICADO A LOS COMERCIANTES DEL MERCADO DE ABASTOS DEL DISTRITO DE SÓCOTA, PROVINCIA DE CUTERVO – CAJAMARCA.**

**Manejo de residuos sólidos mediante segregación en el mercado de abastos del distrito de Sócota (Cutervo – Cajamarca, 2019)**

Estimado (a): Se le solicita su valiosa colaboración para que marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia, puesto que, mediante esta técnica de recolección de datos, se podrá obtener la información que posteriormente será analizada e incorporada a la investigación con el título descrito líneas arriba.

<b>I. DATOS INFORMATIVOS</b>	
1. sexo	1. Masculino 2. Femenino 3. No deseo especificar
2. Grado de instrucción	1. Superior 2. Secundaria 3. Primaria 4. Sin estudios
3. Lugar de residencia	1. Sócota 2. Centros poblados 3. Otros.....
4. ¿Qué productos vende en el mercado?	1. Frutas y verduras 2. Frutas, verduras y tubérculos 3. Carnes 4. Abarrotes 5. Juguerías 6. Restaurants 7. Otros.....

<p>5. ¿Cuántos años se viene dedicando a la actividad comercial en el mercado?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De 0 a 5 años</li> <li>2. De 6 a 10 años</li> <li>3. De 11 a 15 años</li> <li>4. De 16 a 20 años</li> <li>5. De 21 a 25 años</li> <li>6. De 26 a 30 años</li> <li>7. De 31 a 35 años</li> <li>8. De 36 a 40 años</li> <li>9. Otros.....</li> </ol>
<p>6. ¿Dónde adquiere sus productos que vende en el mercado?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De su propia cosecha</li> <li>2. Lo compra</li> <li>3. Otros.....</li> </ol>
<p>7. ¿Qué hace con los productos que no logra vender en el mercado?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los bota</li> <li>2. Los lleva a su casa</li> <li>3. Los deja para venderlos después</li> <li>4. Otros.....</li> </ol>
<p>8. ¿Qué hace con los productos que se deterioran antes de poderlos vender?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los bota en los tachos</li> <li>2. Los deja en el mercado</li> <li>3. Los lleva para sus animales</li> <li>4. Otros.....</li> </ol>

Para responder los siguientes ítems considera para cada pregunta asignar un puntaje del 1 al 5 donde:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>NADA</b>	<b>POCO</b>	<b>MEDIANAMIENTE</b>	<b>SUFICIENTE</b>	<b>MUCHO</b>

ITEM	1	2	3	4	5
9. ¿Tiene algún conocimiento sobre lo que es segregación de residuos?					
10. ¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos?					
11. Conoce ¿cuáles son los residuos que se pueden reciclar?					
12. Conoce ¿cuál es el significado de los colores que se le asigna a los puntos ecológicos?					
13. Conoce ¿cómo se debe de realizar un proceso de caracterización de residuos sólidos?					
14. Conoce ¿cuáles son los tipos de residuos?					
15. Conoce ¿cómo clasificar los residuos generados en su negocio?					
16. Conoce ¿Cuáles son los usos que se le puede dar a los residuos sólidos para que sean reaprovechados?					

17. ¿Estaría dispuesto a participación en el programa de manejo de residuos sólidos mediante la segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota?	1. Sí 2. No
--	----------------

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

#### ANEXO N°4. Validación del instrumento



#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO		Elber Yair Lozada Muñoz.
2.	PROFESIÓN	Ingeniero.
	ESPECIALIDAD	Ambiental.
	GRADO ACADÉMICO	Superior.
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	2 años
	CARGO	Sub Gerente de RRSS y Anoto.
<p>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p><b>Manejo de residuos sólidos mediante segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca)</b></p>		
3. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	GIANELLA DEL CARMEN TORO CASTRO
3.2	ESCUELA PROFESIONAL	INGENIERIA AMBIENTAL
4. INSTRUMENTO EVALUADO	<p>1. Entrevista ( )</p> <p>2. Cuestionario ( X )</p> <p>3. Lista de Cotejo ( )</p> <p>4. Diario de campo ( )</p>	
5. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Realizar el manejo de residuos sólidos mediante segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca).</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el nivel de conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos de los comerciantes en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca).</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el estado del mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca), antes y después de segregar los residuos sólidos.</li> </ul>
<p>A continuación, se le presentan los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que usted los evalúe marcando con un aspa (x) en "A" si está de ACUERDO o en "D" si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS</p>		
N°	6. DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	ALTERNATIVAS
01	1. sexo	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....
02	2. Grado de instrucción	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....
03	3. Lugar de residencia	A ( x ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....
04	4. ¿Qué productos vende en el mercado?	A ( x ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....
05	5. ¿Cuántos años se viene dedicando a la actividad comercial en el mercado?	A ( X ) D ( x ) SUGERENCIAS: ..... .....
06	6. ¿Dónde adquiere sus productos que vende en el mercado?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....

07	7. ¿Qué hace con los productos que no logra vender en el mercado?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
08	8. ¿Qué hace con los productos que se deterioran antes de poderlos vender?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
09	9. ¿Tiene algún conocimiento sobre lo que es segregación de residuos?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
10	10. ¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
11	11. Conoce ¿cuáles son los residuos que se pueden reciclar?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
12	12. Conoce ¿cuál es el significado de los colores que se le asigna a los puntos ecológicos?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
13	13. Conoce ¿cómo se debe de realizar un proceso de caracterización de residuos sólidos?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
14	14. Conoce ¿cuáles son los tipos de residuos?	A ( <input type="checkbox"/> ) D ( <input type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....

15	15. Conoce ¿cómo clasificar los residuos generados en su negocio?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: .....
16	16. Conoce ¿Cuáles son los usos que se le puede dar a los residuos sólidos para que sean reaprovechados?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....
17	17. ¿Estaria dispuesto a participación en el programa de manejo de residuos sólidos mediante la segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....

<b>PROMEDIO OBTENIDO:</b>	A ( 17 ) D ( 00 )
<b>7. COMENTARIOS GENERALES</b> ..... ..... .....	
<b>8. OBSERVACIONES:</b> ..... .....	

  
**ELBER YAIR LOZADA MUÑOZ**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 REG. CIP. 241908  
 \_\_\_\_\_  
 Ingeniero Experto  
 (Firma y CAL)



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

1.	NOMBRE DEL EXPERTO	Jean Carlos Dávila Cabrera
2.	PROFESIÓN	Ingeniero
	ESPECIALIDAD	Civil Ambiental
	GRADO ACADÉMICO	Superior
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	3 años
	CARGO	Asistente de Supervisión
<p>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p><b>Manejo de residuos sólidos mediante segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca)</b></p>		
3.	DATOS DEL TESISISTA	
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	GIANELLA DEL CARMEN TORO CASTRO
3.2	ESCUELA PROFESIONAL	INGENIERIA AMBIENTAL
4.	INSTRUMENTO EVALUADO	<p>1. Entrevista ( )</p> <p>2. Cuestionario ( X )</p> <p>3. Lista de Cotejo ( )</p> <p>4. Diario de campo ( )</p>
5.	OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Realizar el manejo de residuos sólidos mediante segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca).</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el nivel de conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos de los comerciantes en el mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el estado del mercado de abastos del distrito de Súcota (Cutervo – Cajamarca), antes y después de segregar los residuos sólidos.</li> </ul>
<p>A continuación, se le presentan los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que usted los evalúe marcando con un aspa (x) en "A" si está de ACUERDO o en "D" si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS</p>		
N°	6. DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	ALTERNATIVAS
01	1. sexo	A ( <input checked="" type="checkbox"/> ) D (    ) SUGERENCIAS: ..... .....
02	2. Grado de instrucción	A ( <input checked="" type="checkbox"/> ) D (    ) SUGERENCIAS: ..... .....
03	3. Lugar de residencia	A ( <input checked="" type="checkbox"/> ) D (    ) SUGERENCIAS: ..... .....
04	4. ¿Qué productos vende en el mercado?	A ( <input checked="" type="checkbox"/> ) D (    ) SUGERENCIAS: ..... .....
05	5. ¿Cuántos años se viene dedicando a la actividad comercial en el mercado?	A ( <input checked="" type="checkbox"/> ) D ( <input checked="" type="checkbox"/> ) SUGERENCIAS: ..... .....
06	6. ¿Dónde adquiere sus productos que vende en el mercado?	A ( <input checked="" type="checkbox"/> ) D (    ) SUGERENCIAS: ..... .....

07	7. ¿Qué hace con los productos que no logra vender en el mercado?	A( x ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....
08	8. ¿Qué hace con los productos que se deterioran antes de poderlos vender?	A( x ) D( ) SUGERENCIAS: .....
09	9. ¿Tiene algún conocimiento sobre lo que es segregación de residuos?	A( X ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....
10	10. ¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos?	A( X ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....
11	11. Conoce ¿cuáles son los residuos que se pueden reciclar?	A( X ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....
12	12. Conoce ¿cuál es el significado de los colores que se le asigna a los puntos ecológicos?	A( X ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....
13	13. Conoce ¿cómo se debe de realizar un proceso de caracterización de residuos sólidos?	A( X ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....
14	14. Conoce ¿cuáles son los tipos de residuos?	A( X ) D( ) SUGERENCIAS: ..... .....

15	15. Conoce ¿cómo clasificar los residuos generados en su negocio?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: .....
16	16. Conoce ¿Cuáles son los usos que se le puede dar a los residuos sólidos para que sean reaprovechados?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....
17	17. ¿Estaría dispuesto a participación en el programa de manejo de residuos sólidos mediante la segregación en el mercado de abastos del distrito de Súcota?	A ( X ) D ( ) SUGERENCIAS: ..... .....

<b>PROMEDIO OBTENIDO:</b>	A ( 17 ) D ( 00 )
<b>7. COMENTARIOS GENERALES</b> ..... ..... .....	
<b>8. OBSERVACIONES:</b> ..... .....	



Ingeniero Experto  
(Firma y LAL)  
CIP: 280928

### ANEXO N°5. Reconocimiento del estado inicial del mercado e identificación de la problemática existente



## ANEXO N°6. Zonificación de puestos del mercado según el tipo de venta



*Área húmeda (carnes)*



*Área semi - húmeda (frutas y verduras)*



*Área semi - seca (restaurantes - juguerías)*



*Área seca (abarrotes)*

ANEXO N°7. Panel fotográfico: encuestas a los comerciantes del mercado de abastos.



ANEXO N°8. Pesado y caracterización de los residuos sólidos provenientes del mercado de abastos del distrito de Súcota a través del método de cuarteo.



ANEXO N°9. Nivel de conocimiento de los comerciantes antes del manejo de residuos mediante segregación.

NIVEL DE CONOCIMIENTO	Preguntas	Opciones de la escala	Puntaje asignado a cada escala	Número de comerciantes según tipo de respuesta (Total)	Puntaje general
	¿Tiene algún conocimiento sobre lo que es segregación de residuos?	Nada	1	7	7
		Poco	2	32	64
		Medianamente	3	6	18
		Suficiente	4	3	12
		Mucho	5	1	5
	¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos?	Nada	1	39	39
		Poco	2	7	14
		Medianamente	3	3	9
		Suficiente	4	0	0
Mucho		5	0	0	
Conoce ¿cuáles son los residuos que se pueden reciclar?	Nada	1	3	3	
	Poco	2	30	60	
	Medianamente	3	11	33	
	Suficiente	4	5	20	
	Mucho	5	0	0	
Conoce ¿Cuál es el significado de los colores que se le asigna a los puntos ecológicos?	Nada	1	46	46	
	Poco	2	3	6	
	Medianamente	3	0	0	
	Suficiente	4	0	0	
	Mucho	5	0	0	
Conoce ¿cómo se debe de realizar un proceso de caracterización de residuos sólidos?	Nada	1	42	42	
	Poco	2	7	14	
	Medianamente	3	0	0	
	Suficiente	4	0	0	
	Mucho	5	0	0	
Conoce ¿cuáles son los tipos de residuos?	Nada	1	37	37	
	Poco	2	6	12	
	Medianamente	3	4	12	
	Suficiente	4	2	8	
	Mucho	5	0	0	
Conoce ¿cómo clasificar los residuos generados en su negocio?	Nada	1	38	38	
	Poco	2	6	12	
	Medianamente	3	4	12	

		Suficiente	4	1	4	
		Mucho	5	0	0	
	Conoce ¿Cuáles son los usos que se le puede dar a los residuos sólidos para que sean reaprovechados?		Nada	1	32	32
			Poco	2	12	24
			Medianamente	3	3	9
			Suficiente	4	1	4
			Mucho	5	1	5
	<b>PUNTAJE TOTAL</b>					<b>601</b>

### ANEXO N°10. Sensibilización y capacitaciones al personal de limpieza pública.



ANEXO N°11. Modelo de guion metodológico empleado para las capacitaciones.

<b>TALLER: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>				
<b>GUION METODOLOGICO PARA TALLER SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>				
<b>DIRIGIDO A:</b>	Personal de limpieza pública, obres y comerciantes del mercado de abastos del distrito de Súcota.			
<b>OBJETIVO:</b>		<b>DURACION DE TALLER</b>	<b>1:37 HORAS</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>
Presentación del taller	Expositiva: Palabras de bienvenida y presentación del tema y el objetivo del taller		Gianella Toro Castro	05 min
Dinámica I	Dinámica de presentación: Consiste en hacer una breve presentación para conocernos, cada integrante deberá dar su nombre, edad, lugar de procedencia y a que se dedica.		Gianella Toro Castro	20 min
Introducción al tema de manejo de residuos solidos	Exposición sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos. Que son los residuos solidos Que es segregar y cómo hacerlo Qué tipo de residuos se pueden segregar Identificar los residuos y colocarlos en los puntos de acopio de acuerdo a su origen De qué manera se puede aprovechar los residuos sólidos que generamos	Trípticos informativos  Pancartas  Imágenes educativas  cinta	Gianella Toro Castro	20 min
Dinámica II	Para esta dinámica se procederá a repartir papeles de colores a los participantes, ellos tendrán que escribir los tipos de residuos sólidos que se generan e identificar en que color de contenedor debe ir.	hojas de colores plumones limpia tipo  cinta	Gianella Toro Castro	22 min
Encuesta y cierre de taller	Se les aplicara una breve encuesta para medir el aprendizaje de los participantes. Cada participante nos brindará en forma de conclusión lo aprendido y los beneficios que les dará este taller. Luego se realizarán los agradecimientos respectivos y el cierre del taller	Papel bond  Lapiceros	Gianella Toro Castro	30 min

## ANEXO N°12. Compostaje de los residuos orgánicos



Zona de compostaje.



Personal que elabora el compost.



Picado de los residuos orgánicos provenientes del mercado de abastos.



Elaboración de las camas de compost, mezclado de los residuos orgánicos, estiércol de cuyes y poda de las áreas verdes.



Preparación de microorganismos que ayudaran a la descomposición de la materia orgánica.



Compost casi listo puestos a secar para luego cernirlo y llevarlo a la venta y su uso en las áreas verdes del distrito.

ANEXO N°13. Nivel de conocimiento de los comerciantes sobre el manejo de los residuos sólidos después de la segregación.

NIVEL DE CONOCIMIENTO	Preguntas	Opciones de la escala	Puntaje asignado a cada escala	Número de comerciantes según tipo de respuesta (Total)	Puntaje general
	¿Tiene algún conocimiento sobre lo que es segregación de residuos?	Nada	1	0	0
		Poco	2	3	6
		Medianamente	3	17	51
		Suficiente	4	22	88
		Mucho	5	7	35
	¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos?	Nada	1	0	0
		Poco	2	0	0
		Medianamente	3	3	9
		Suficiente	4	39	156
Mucho		5	7	35	
Conoce ¿cuáles son los residuos que se pueden reciclar?	Nada	1	0	0	
	Poco	2	2	4	
	Medianamente	3	5	15	
	Suficiente	4	17	68	
	Mucho	5	25	125	
Conoce ¿Cuál es el significado de los colores que se le asigna a los puntos ecológicos?	Nada	1	0	0	
	Poco	2	1	2	
	Medianamente	3	21	63	
	Suficiente	4	14	56	
	Mucho	5	13	65	
Conoce ¿cómo se debe de realizar un proceso de caracterización de residuos sólidos?	Nada	1	0	0	
	Poco	2	3	6	
	Medianamente	3	22	66	
	Suficiente	4	14	56	
	Mucho	5	10	50	
Conoce ¿cuáles son los tipos de residuos?	Nada	1	0	0	
	Poco	2	0	0	
	Medianamente	3	4	12	
	Suficiente	4	12	48	
	Mucho	5	33	165	
Conoce ¿cómo clasificar los residuos generados en su negocio?	Nada	1	0	0	
	Poco	2	0	0	
	Medianamente	3	2	6	
	Suficiente	4	5	20	
	Mucho	5	42	210	

	Conoce ¿Cuáles son los usos que se le puede dar a los residuos sólidos para que sean reaprovechados?	Nada	1	0	0
		Poco	2	1	2
		Medianamente	3	1	3
		Suficiente	4	38	152
		Mucho	5	9	45
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				<b>1619</b>	

ANEXO N°14. Mapa de ubicación del botadero Salamanca

