

**CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS EN CARNICERÍAS Y TIENDAS DE VERDURA DEL CASCO URBANO EN EL
MUNICIPIO DE PAMPLONA.**

Tania S. Medina Gómez

Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Universidad de Pamplona

Director

MSc. Javier Augusto Vera Solano

Julio del 2021



Agradecimientos.

Principalmente recalco la labor de mi director y asesor “MSc. JAVIER AUGUSTO VERA SOLANO” sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, además de brindar un amplio espacio para resolver las interrogantes que surgieron en el desarrollo de esta investigación. También reconozco la oportunidad brindada por la empresa prestadora de servicios públicos EMPOPAMPLONA S.A E.S.P, al permitirme finiquitar con éxito mis prácticas empresariales, agradezco profundamente al equipo de coordinación ambiental quienes en cabeza de mi supervisora Ing. MARIA A. DEL PILAR BARON BUITRAGO mostraron entusiasmo y apoyo continuo para este proyecto.

Tabla de Contenido

Capítulo I Generalidades	13
Introducción.....	13
Planteamiento del Problema	16
Justificación.....	17
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Impacto Esperado (Relevancia Social).....	18
Capítulo II Marco Teórico Y Estado Del Arte.....	19
Antecedentes	19
Marco Conceptual	24
Marco Normativo.....	31
Bases Teóricas	33
Marco Contextual	46
Cronograma de Actividades	49
Capítulo III Metodología.....	50
Fase I Planificación	50
Recolección de Información General.....	50
Zonificación Distrital	50
Selección Tipo de Establecimiento Comercial Para el Caso Estudio.....	52
Cuestionario Aplicativo.....	53
Aplicación de Encuestas a la Población Objeto de Estudio	53
Reconocimiento de Puntos Aprovechables	54
Fase II Muestreo	55

Caracterización de Residuos Sólidos Orgánicos	55
Determinación de Peso por Unidad de Residuos Orgánicos	55
Fase III Generación Per Cápita de Residuos Orgánicos en Locales Comerciales.	57
Fase IV Identificación de Falencias en los Procesos de Disposición de Residuos Y Puntos Críticos.....	58
Capítulo IV Resultados	59
Resultados Encuesta.	59
Aplicación del instrumento de recolección de información.....	60
Identificación de Establecimientos Aprovechables	61
Procesamiento de Muestras	64
Determinación de Peso por Unidad de Residuos Orgánicos	64
Calculo Producción Per Cápita De Residuos Orgánicos	74
Composición De Residuos Orgánicos	76
Determinación de Puntos Críticos	79
Visualización de Falencias en los Procesos de Manejo y Disposición de Residuos Orgánicos.....	81
Sensibilización Población Muestra.	82
Capítulo V Discusiones.....	85
Caso Estudio.....	85
Encuesta Aplicada.....	86
Puntos Aprovechables	87
Caracterización de Residuos Sólidos Orgánicos	89
Falencias.....	90
Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones.....	92

Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	93
Bibliografía	97
Apéndices.....	107

Lista de Tablas

Tabla 1 Normativa Colombia sobre residuos sólidos.	31
Tabla 2 Calendario de trabajo	49
Tabla 3 Puntos aprovechables en la zona de estudio	63
Tabla 4 Pesos segunda semana.	65
Tabla 5 Pesos tercera semana.	65
Tabla 6 Pesos cuarta semana.	66
Tabla 7 Pesos quinta semana.	66
Tabla 8 Promedio de residuos orgánicos generados diariamente por establecimiento. .	67
Tabla 9 Pesos segunda semana	70
Tabla 10 Pesos tercera semana.	70
Tabla 11 Pesos cuarta semana.	71
Tabla 12 Pesos quinta semana.	71
Tabla 13 Promedio de residuos orgánicos generados diariamente por establecimiento	72
Tabla 14 Puntos críticos en el sector de estudio.....	80

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Zona de estudio.....	51
Ilustración 2 Instrumento aplicativo- Código de colores	54
Ilustración 3 Balanza tipo romana.....	56
Ilustración 4 Población objeto de estudio.....	60
Ilustración 5 Establecimientos con mayor potencial de aprovechamiento.....	62
Ilustración 6 punto 7	63
Ilustración 7 Punto 9.....	63
Ilustración 8 Punto 10.....	63
Ilustración 9 Punto 14.....	63
Ilustración 10 Punto 15.....	63
Ilustración 11 Punto 16.....	63
Ilustración 12 Punto 18.....	64
Ilustración 13 Restos residuos orgánicos	77
Ilustración 14 Desechos orgánicos	77
Ilustración 15 Residuos orgánicos.....	78
Ilustración 16 Desperdicios orgánicos	78
Ilustración 17 Material Orgánico	78
Ilustración 18 Puntos críticos.....	79
Ilustración 19 Punto crítico 1.	80
Ilustración 20 Punto crítico 1.	80
Ilustración 21 Punto crítico 2.	80
Ilustración 22 Punto crítico 2.	80
Ilustración 23 Punto crítico 3	80

Ilustración 24 Punto crítico 4	80
Ilustración 25 Punto crítico 4	80
Ilustración 26 Formato fichas de distinción para residuos orgánicos	84
Ilustración 27 Implementación fichas de caracterización en locales comerciales.....	84
Ilustración 28 Implementación bolsas verdes y fichas de caracterización en locales comerciales.....	84
Ilustración 29 Encuesta	107
Ilustración 30 Encuesta	108
Ilustración 31 Encuesta	109
Ilustración 32 Encuesta	110

Lista de Gráficas

Gráfica 1 Total, de residuos orgánicos producidos por local comercial en el tiempo de muestreo.....68

Gráfica 2 Promedio de residuos orgánicos producidos diariamente por establecimiento69

Gráfica 3 Total, de residuos orgánicos producidos por local comercial en el tiempo de muestreo.....73

Gráfica 4 Promedio de residuos orgánicos producidos diariamente por establecimiento.74

Gráfica 5 Número de empleados por establecimientos visitados en el casco urbano de la ciudad.....111

Gráfica 6 Periodo de tiempo desde la apertura de los establecimientos sondeados....112

Gráfica 7 Sexo de los supervisores/propietarios de los establecimientos sondeados. .113

Gráfica 8 Formación académica de los usuarios sondeados.....114

Gráfica 9 Porcentaje de los encuestados que realizan la separación en fuente de los residuos sólidos en los establecimientos.....115

Gráfica 10 Tipo de acopio que utilizan los encuetados para realizar la separación en fuente en cada establecimiento.....116

Gráfica 11 Porcentaje de encuestados que realizan la separación en fuente de residuos sólidos en el hogar.....117

Gráfica 12 Establecimientos que actualmente almacenan los residuos para su posterior disposición.118

Gráfica 13 Tipo de acopio que utilizan los encuestados para realizar el almacenamiento de residuos.119

Gráfica 14 Cantidad de días aproximados que duran almacenados los residuos sólidos en los locales comerciales del caso estudio.....	120
Gráfica 15 Tipos de residuos generados habitualmente en los establecimientos sondeados.	121
Gráfica 16 Encuestados que suponen que la producción de residuos orgánicos en sus establecimientos es mayor en comparación a otros desechos.....	122
Gráfica 17 Porcentaje de encuestados que efectúan el reciclaje de residuos sólidos en los establecimientos.....	123
Gráfica 18 Cantidad de encuestados que practican el reciclaje de residuos sólidos en el hogar	124
Gráfica 19 Manera en la que los encuestados disponen los residuos sólidos producidos en los establecimientos.....	125
Gráfica 20 Conocimiento de los encuestados sobre el horario de las rutas de recolección que laboran en el sector.....	126
Gráfica 21 Percepción de los encuestados hacia la posibilidad de transformar los desechos orgánicos que generan diariamente en sus establecimientos.	127
Gráfica 22 Cantidad de usuarios que no reconocen los diferentes tipos de residuos sólidos	128
Gráfica 23 Cantidad de usuarios que reconocen el significado de punto ecológico.	129
Gráfica 24 Usuarios que manifiestan la falta de puntos ecológicos y botes para la adecuada disposición de residuos sólidos en el sector	130
Gráfica 25 Percepción de los usuarios sobre la definición de reciclaje.	131
Gráfica 26 Porcentaje de encuestados que alguna vez recibió información de cómo manipular y disponer los residuos sólidos adecuadamente.....	132

Gráfica 27 Porcentaje de usuarios que creen que mediante sensibilizaciones y charlas se puede reducir la inadecuada disposición de residuos sólidos en el sector. 133

Gráfica 28 Elección de los encuestados sobre el tipo de residuo con mayor potencial de reciclaje en sus establecimientos. 134

Gráfica 29 Número de usuarios que alguna vez han practicado la actividad de reciclaje. 135

Gráfica 30 Evaluación de la calidad del servicio de aseo prestado por la empresa EMPOPAMPLONA 136

Lista de Apéndices

Apéndice A Encuesta para la Caracterización de Residuos Orgánicos	107
Apéndice B. Resultados del cuestionario aplicado.	110

Capítulo I Generalidades

Introducción

“Los residuos sólidos urbanos forman parte de la realidad diaria. En épocas recientes el volumen de desperdicios urbanos ha llegado a tales niveles de producción que su recogida y eliminación constituye uno de los principales problemas” (Zafra, 2009, pág. 119). Este desmesurado aumento en la generación de desechos está claramente asociado a las actividades de consumismo arraigadas al desarrollo del ser humano; la revolución industrial y la elevada demanda demográfica causando que ese progreso colectivo se caracterice por el uso de materia prima con limitado ciclo de vida, explotación y desgaste medio ambiental; que sumados a la falta de concientización, la carencia de una correcta separación en fuente y las deficiencias en los sistemas implementados para la adecuada disposición de estos residuos, generalicen el deterioro medio ambiental representando un desafío a nivel mundial.

Particularmente “en Colombia la generación de residuos sólidos por persona al día es aproximadamente de 0,49 a 0,99 Kg habitante día” (Padilla, Jara y Romero, 2020, pág. 10). Esta cifra refleja diversas situaciones que se evidencian en el país como el colapso de rellenos sanitarios, la desenfrenada acumulación de bienes y servicios considerados no esenciales, el agotamiento de recursos no renovables. Además, la inadecuada disposición de desechos por parte de los usuarios causa que las empresas prestadoras de servicios públicos presenten continuamente accidentes asociados particularmente al personal de recolección y disposición de residuos, asimismo contaminación ambiental y visual expuesta diariamente en las calles del país.

Una manera de accionar ante esta problemática es reincorporar aquellas costumbres que han sido aplacadas ante el auge del modernismo; la sensibilización enfocada a la comunidad urbana es un punto estratégico para redirigir la producción actual de residuos

sólidos; la recogida “intraedificacional” o “pre recogida” de desechos que abarca las actividades de generación, manejo, tratamiento, y acaparamiento de los residuos hasta que son depositados en los puntos de recogida o presentación, son un conjunto de acciones fundamentales para conseguir un equilibrio entre la producción y tratamiento de los diferentes tipos de desechos. La generación y separación de desperdicios debe estar orientada en el marco legal vigente medio ambiental y sobretodo resaltando la inclusión del desarrollo sostenible como eje fundamental del progreso en sociedad.

Cabe resaltar que “Los residuos sólidos orgánicos urbanos constituyen cerca del 70% del volumen total de desechos generados” (Jaramillo y Zapata, 2008, pág. 19); por tanto, este estudio se enfocó en el análisis de la producción de residuos orgánicos generados en establecimientos comerciales del casco urbano del municipio de Pamplona, norte de Santander.

Según los Sistemas Integrados de Producción y la Unidad Administrativa Especial Servicios Públicos (SIPAF y UAESP, 2014) en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, los residuos orgánicos tienen relevancia, pues son los mayores en generación por los distintos usuarios del servicio público de aseo y cuentan con un alto potencial de aprovechamiento.

Actualmente en el municipio de Pamplona, los locales comerciales no cuentan con registros exactos acerca de la cantidad de materia prima que compran para abastecer sus negocios, ni tampoco sobre la cantidad de desechos producidos, lo que imposibilita inicialmente el hacer una predicción sobre el volumen de material biológico desechado diaria o semanalmente (Quintero, Cárdenas y Aguirre, 2014). Además, la mayor parte de la población no tiene una cultura de reciclaje desde sus hogares, lo que genera que las actividades de transformación para dar valor agregado a los desechos sean especialmente complejas. Calderón y González (2020) manifiestan que desarrollar programas de manejo de residuos

sólidos sin contar con información básica acerca de la generación de residuos sólidos y su caracterización se ve reflejado en la calidad del servicio y muchas veces en la improvisación de tecnologías que proponen solucionar el manejo de los residuos sólidos.

La transformación de desechos orgánicos, presenta una disminución significativa en la cantidad de residuos sólidos orgánicos que están siendo dispuestos actualmente en el municipio, la identificación de las características potenciales de estos residuos y la visualización de actividades antropogénicas tales como el compostaje, lombricultivos, productos aromáticos, fertilizantes orgánicos y alimentación de animales vulnerables son solo algunos de los tratamientos que se le atribuyen a estos tipos de residuos.

Un método que permite estimar la cantidad de residuos que producen las localidades urbanas y rurales, así como cuantificar el equipamiento necesario (camiones recolectores y contenedores) y diseñar las obras de ingeniería (rellenos sanitarios y plantas de separación), son los llamados estudios de generación y cuantificación de subproductos de los RSU (Ariza, Chavez y Moreno, 2017).

Por tanto, este proyecto se ejecuta por medio de una caracterización cualitativa y cuantitativa de la generación de residuos sólidos orgánicos, que diagnostica la separación actual de residuos orgánicos en una localidad específica, evaluando parámetros fundamentales en la población muestra, tales como criterios de deliberación, bases teóricas sencillas, análisis en situ y calificación de servicios básicos de recolección; con el fin de visualizar las principales falencias presentes en la zona de estudio y proyectar posibles acciones de mitigación que a largo plazo garanticen la trascendencia de un bienestar común encaminado a la disminución de residuos dispuestos e inclusión de tratamientos que permitan la inserción de estos desechos en procesos productivos a través de la implementación de capacitaciones prácticas y didácticas, que aborden contenidos sobre: políticas de manejo para

la preservación de la biodiversidad y salubridad de la comunidad. Además de realizar el aproximado de la producción per cápita de residuos orgánicos en los principales focos de generación del caso estudio. Para finalmente ratificar que por medio de una gestión integral efectiva de los residuos orgánicos se puede reducir el porcentaje de desechos desperdiciados en los establecimientos de comercio de la ciudad de Pamplona.

Planteamiento del Problema

El aumento de la producción de residuos sólidos requiere la aplicación de tecnologías adecuadas para la disposición final de estos desechos.

Particularmente en Pamplona-Norte de Santander la inadecuada disposición de los residuos orgánicos en las calles del municipio, provoca malos olores y contaminación, al estar expuestos a variabilidad climática y una acelerada descomposición de materia orgánica, en el sector del comercio se desperdicia un porcentaje significativo de residuos orgánicos que podrían ser transformados en alimentación animal, compostaje lombricultivos, biocombustibles, biofertilizantes y biofermentos.

Generando la necesidad de mitigar el impacto ambiental y orientar a la sostenibilidad de los recursos naturales. ¿Por medio de una gestión integral de los residuos orgánicos se podría reducir el porcentaje de desechos desperdiciados?

Justificación

Actualmente los residuos sólidos urbanos contribuyen ampliamente a la problemática ambiental, el aumento en la generación de residuos sólidos año tras año es concomitante al crecimiento demográfico y la globalización derivada de las actividades productivas y de consumo.

La presente investigación se enfocó en estudiar y analizar la producción de residuos orgánicos, en el casco urbano del municipio de Pamplona con el propósito de facilitar la gestión y potenciamiento de procesos de reincorporación de desechos a líneas productivas.

Este estudio presenta una iniciativa de mitigación ante esta problemática, afrontando la necesidad de una estimación aproximada de producción, generación y disposición de residuos orgánicos dirigido a los principales focos de generación en el municipio. Asegurando una proyección de desechos que facilitara la implementación de rutas de recolección de residuos orgánicos y posterior aumento de la vida útil del relleno sanitario “La cortada”.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la generación y disposición actual de residuos orgánicos en el casco urbano del municipio de Pamplona Norte de Santander

Objetivos Específicos

Diagnosticar y caracterizar la disposición y aprovechamiento actual de residuos orgánicos.

Calcular la producción per cápita aproximada de residuos orgánicos en los focos de generación del caso estudio.

Impacto Esperado (Relevancia Social)

Este proyecto intento, por una parte, contribuir a la reducción de la cantidad de desechos orgánicos dispuestos en el relleno sanitario “La cortada”, mermando la inadecuada disposición que se presenta en algunas zonas comerciales del municipio, facilitando así su posterior tratamiento y aprovechamiento al disponer residuos orgánicos separados, sin lixiviados y sin exposición al sol o la lluvia y por supuesto en los horarios establecidos por las rutas de recolección. Por otra parte, se apoyaron los procesos de reinserción de residuos orgánicos, resaltando la necesidad del desarrollo de una ruta de recolección selectiva.

Como impacto indirecto se buscó crear una cultura emprendedora en nuestra sociedad donde se maximice la incorporación de materia prima reciclada en nuestros procesos productivos. Al mismo tiempo se creó un entorno mayormente favorable para la cooperativa de recicladores urbanos quienes muchas veces se encuentran con este tipo de desechos mezclados con desechos no aprovechables y en adelantadas condiciones de descomposición.

Capítulo II Marco Teórico Y Estado Del Arte

Antecedentes

Para el desarrollo de este trabajo; se encontraron las siguientes investigaciones, trabajos de grado y tesis de posgrado; que tienen relación o aproximación con el tema a trabajar orientado a diferentes enfoques. De estos estudios se tomaron aspectos pertinentes para el desarrollo de esta propuesta, dentro de los cuales destacan los siguientes:

Según la entidad Administrativa del Área Metropolitana del Valle de Aburra y Universidad Pontificia Bolivariana (ÁMDV y UPB , 2008) en la “GUÍA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS” se fundamenta el Manejo Integral de Residuos como la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, minimización, separación en la fuente, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final de residuos sólidos; que se realizan de manera individual o interrelacionadas y en condiciones que propendan por el cuidado de la salud humana y el ambiente, brindando así una base esencial para el desarrollo de la presente investigación.

Así mismo López (2009) en su proyecto “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL DISTRITO DE LAS LOMAS”, orienta éste estudio al resaltar metodologías claves en los cálculos proyectados, ya que tiene como finalidad determinar la composición, generación per cápita, volumen y características generales de los residuos sólidos del distrito, visualizar el diagnóstico ambiental realizado, evaluar el manejo de residuos sólidos urbanos, la cantidad de la muestra representativa y con ello determinar la cantidad de residuos generados por individuo y en diferentes tipos de establecimientos comerciales de la zona.

En el estudio titulado “APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN COLOMBIA” Jaramillo y Zapata (2008) revisan la importancia del

aprovechamiento de los residuos orgánicos y empieza a adquirir una mayor dimensión por el acelerado crecimiento urbanístico y la necesidad de reutilizar materias primas desechadas, lo que motivó a hacer una investigación documental cuyo tema central es el aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos Urbanos en Colombia. En éste trabajo se agrupa la información más relevante a cerca del tema en los últimos 10 años, iniciando con la definición y clasificación de los residuos, pasando por la generación y tipos de aprovechamiento y finalizando con los costos operativos y ambientales.

En el trabajo realizado por Aguilar et al., (2009) que lleva como nombre “MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN COMUNIDADES RURALES” se menciona que las Autoridades de limpia en comunidades rurales carecen de infraestructura, recursos financieros y técnicos para determinar la generación de residuos sólidos. Sus estimaciones son hechas en base a suposiciones e inferencias, lo que impide dimensionar la problemática en el manejo de residuos y la planeación para mejorarlo. Cuando se tienen recursos limitados para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio, este dato se puede obtener a través de un estudio en los sitios de disposición final que considere el peso los residuos recolectados. Si no se cuenta con básculas in situ para pesar los camiones recolectores, se pueden emplear otros métodos para determinar la generación. En este estudio se exploran dos alternativas diferentes para inferir la generación de residuos en poblaciones rurales cuando los recursos para un estudio de esta naturaleza son limitados.

En la investigación de maestría de Rivera (2002) titulada “RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y FACTORES SOCIOECONÓMICOS” se hace referencia al el crecimiento acelerado que han experimentado los centros urbanos en las últimas décadas y el notorio aumento del ingreso per cápita en

algunos países en desarrollo, se manifiesta en el mayor consumo de bienes y facilidad para desechar o producir residuos, esta situación ha hecho que el manejo de los residuos sólidos se torne en una situación cada vez más compleja y de creciente interés para diversos sectores de la comunidad.

La investigación elaborada por Tejada (2013) “MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE LA PAZ, ESTRATEGIA PARA SU GESTIÓN Y RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE” resalta que, en la elaboración de estrategias de manejo y gestión de residuos, no existe un modelo único o perfecto para cualquier lugar y época, sino más bien combinaciones de las cuales deben elegirse aquellas que mejor se adapten a cada zona en particular. El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de diagnóstico integral de la situación actual entorno al manejo de los residuos sólidos urbanos (MRSU) en la Ciudad de La Paz y con base a los resultados obtenidos hacer el planteamiento de una estrategia de manejo integral y gestión además de establecer las recomendaciones que de aplicarse contribuirán significativamente al desarrollo sustentable tanto en la ciudad como en el entorno ambiental circundante. Para ello, se analizaron a detalle las seis etapas de MRSU que incluyen la generación, pre-recolección, recolección y transporte, tratamiento y disposición final.

Castiblanco y Rodríguez (2017) infieren en el trabajo “ANÁLISIS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS Y RECICLABLES, GENERADOS EN LA GALERÍA DE MERCADO LEOPOLD RHOTER DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT – CUNDINAMARCA”, que actualmente el crecimiento poblacional mundial ha ido aumentando, por lo tanto se amplifica el consumismo esto ocasiona grandes aumentos de impactos negativos sociales y ambientales debido a las grandes cantidades de residuos generados por una comunidad cabe resaltar que esto deber ser asumido con gran responsabilidad por los habitantes y municipalidad , debido a

la dinámica que existe en el sector de la galería de mercado LEOPOLD RHOTER Girardot, se evidencia todo tipo de material orgánico e inorgánico, en donde por observación directa no se le realiza un manejo adecuado de estos residuos en puntos establecidos para su clasificación y disposición, generando situaciones de riesgos en salubridad para el ambiente y la comunidad que labora y visitantes.

En el estudio realizado por Bustos (2013) “PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS EN EL COLEGIO SUMMERHILL SCHOOL, EMPLEANDO EL COMPOSTAJE” se define al compost como una materia inodora, estable y parecida al humus, rico en sustancias biodegradables, en proteínas e hidratos de carbono, que resulta del proceso de compostaje de residuos biodegradables. Esta «magia» capaz de transformar unos restos putrescibles, húmedos y malolientes en un material orgánico que huele a mantillo o a tierra recién removida es obra de la naturaleza, a través de bacterias, hongos y gusanos. Las técnicas humanas simplemente imitan o aceleran lo que la naturaleza viene haciendo desde siempre ante nuestros ojos.

Según Fierro et al., (2010) en el “ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD DE MEXICALI, MÉXICO” el artículo 28 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece que los grandes generadores de residuos sólidos están obligados a formular y ejecutar planes de manejo. Sin embargo, se encontró que los supermercados de diversas cadenas –locales, regionales y nacionales–, localizados en la ciudad de Mexicali, Baja California, México carecen de este plan. Se adecuó la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-019-1985 para realizar la caracterización in situ en tres supermercados; se observó que los residuos que se generan en

mayor cantidad en los tres supermercados son el cartón con 10239 kg/semana y los residuos orgánicos con 6728 kg/ semana. Se encontró una diferencia en la composición de residuos orgánicos, en tanto en uno de los supermercados se genera en mayor cantidad el cebo de carne, mientras que en los otros dos son verduras y frutas. Los residuos orgánicos entre los tres supermercados representan aproximadamente 23 % del total de la basura generada. Una vez concluida la caracterización, se comparó con el diagnóstico previo realizado a través de la aplicación de una encuesta a los encargados de cada supermercado, evidenciándose un profundo desconocimiento en cuanto al tipo y la cantidad de residuos que generan diariamente.

Jaramillo (2017) elaboro el estudio “GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN LAS CIUDADELAS LA TOLITA 1 Y LA TOLITA 2 DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS, ECUADOR” donde se analizó la generación y composición de residuos sólidos domiciliarios de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2 en función a una caracterización socioeconómica. Los datos de generación y composición se obtuvieron a partir de encuestas, las mismas que fueron aplicadas a una muestra de 172 viviendas. Se realizaron muestreos durante un periodo de siete días con tres repeticiones para cada ciudadela. No se obtuvieron diferencias significativas en la generación de composición de residuos sólidos por muestreos entre las ciudadelas. En cuanto a la composición de RSD generadas por ambas ciudadelas se indica que la Cdla Tolita 1 presenta un 87,67% residuos orgánicos, y un 12,33% residuos reciclables, y la Cdla Tolita 2, presenta un 87% de residuos orgánicos, y un 13% de residuos reciclables.

Marco Conceptual

Los Residuos Sólidos. Puede entenderse por residuo toda aquella materia derivada de actividades de producción y consumo que no ha alcanzado valor económico y de la cual su poseedor tiene obligación de desprenderse o la que el generador abandona, rechaza o entrega pero es susceptible de ser aprovechada o transformada en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final: “cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo” (Robledo y Ronderos, 2019, pág. 20).

En esa línea, residuo orgánico es aquel de origen fundamentalmente biológico, en cuya composición participan mayoritariamente sustancias orgánicas (con elevada presencia de C, H y O, y en menor medida N, P y S, así como otros elementos en menor concentración). Estos residuos pueden ser peligrosos o no, a juzgar por la norma técnica colombiana GTC 24 de 2009 (Robledo y Ronderos, 2019, pág. 20).

Los residuos pueden clasificarse en sólidos, líquidos y gaseosos, de acuerdo a su estado físico.

Residuos Sólidos Domiciliarios. Se entienden como la basura o desperdicio generado en las viviendas, locales, comerciales y de expendios de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Los residuos domiciliarios son aquellos residuos sólidos procedentes de la actividad doméstica, tales como; residuos de la cocina, entre ellos restos de comida, los desperdicios de la calefacción, papeles, vidrios, material de embalaje y los demás bienes de consumo (Jaramillo, 2017 pág. 6).

Basura. “Es todo aquel desecho producto de una actividad, de producción, elaboración o consumo, por tanto, es Sinónimo de residuos sólidos y de desechos sólidos” (Castiblanco y Rodríguez, 2017, pág. 32).

Basurero. “Sinónimo de Botadero. Lugar a cielo abierto destinado a recibir todo tipo de basura, sin ningún tipo de control, ni tratamiento sanitario y mucho menos regulado por las leyes vigentes. Sinónimo de vertedero o vaciadero” (Castiblanco y Rodríguez, 2017, pág. 32).

Contenedor. Dispositivo de almacenamiento temporal o permanente de residuos sólidos, los cuales pueden ser de capacidades variables dependiendo de las necesidades. Contaminación. Daño causado al medio ambiente por acciones no naturales (antrópicas) producto de la actividad humana, o acciones naturales en grandes cantidades que alteran los niveles de concentración de los agentes capaces de producir un daño en el bienestar y la salud de las personas, la flora y/o la fauna, deteriorar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos naturales (Castiblanco y Rodríguez, 2017, pág. 32).

Reciclaje. Proceso mediante el cual los materiales desechados son reincorporados como materia prima al ciclo productivo. Residuo aprovechable. Es todo residuo producido que no posee ningún valor comercial para el generador, pero es susceptible de recuperación y reincorporación al ciclo productivo (Castiblanco y Rodríguez, 2017, pág. 32).

Abono Orgánico. “Sustancia de origen natural procedente de los seres vivos, que aporta al suelo y las plantas nutrientes para su buen desarrollo” (Bustos, 2013, pág. 24).

Acopio. “La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final” (Bustos, 2013, pág. 24).

Ambiente. El ambiente es un conjunto de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Un ambiente podría considerarse como un supe conjunto, en el cual el sistema dado es un subconjunto. Un ambiente puede tener uno o más parámetros, físicos o de otra naturaleza. El ambiente de un sistema dado debe interactuar necesariamente con los seres vivos (Bastidas, 2010, pág. 15).

Aprovechamiento de los Residuos. “actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje” (Moreno y Ramírez, 2020, pág. 24).

Aprovechamiento de Residuos Orgánicos. En el campo internacional, los métodos más usados para el manejo de residuos orgánicos en general lo comprenden el compostaje y vermicompostaje, tal como se mencionó anteriormente. El compostaje se conoce como una técnica, en la cual se promueve la biodegradación de la materia orgánica por la acción de microorganismos, generando la transformación de ésta en otras formas químicas que forman el compost El sistema de compostaje consiste en la formación de pilas con los residuos, con dimensiones aproximadas de 3,0 m de ancho, 2,4 m de largo y 1,5 m de alto, las cuales son sometidas a continuos volteos o movimiento con el fin de favorecer la entrada de oxígeno y evitar condiciones aerobias (Chávez y Rodríguez 2016, pág. 102).

Biodegradable. Sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivientes, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias. Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples

por alguna forma de vida como: bacterias, hongos, gusanos e insectos. Lo contrario corresponde a sustancias no degradables, como plásticos, latas, vidrios que no se descomponen o desintegran, o lo hacen muy lentamente. El órgano clorado, los metales pesados, algunas sales, los detergentes de cadenas ramificadas y ciertas estructuras plásticas no son biodegradables (Bustos, 2013, pág. 24).

Contaminación. Presencia de sustancias nocivas, perjudiciales o molestas en un recurso natural como el aire, el agua y los suelos, sin que el medio los pueda absorber o regenerar por sí mismo, y colocadas allí por la acción del hombre, o por los procesos naturales temporales, en tal calidad y cantidad que pueden interferir la salud y el bienestar de los hombres, los animales y a las plantas. Desde el punto de vista de salud pública, la contaminación del medio ambiente es tratada cuando puede afectar la salud y la calidad de vida de las personas que viven y trabajan cerca o en lugares focos de contaminación (Imbaquingo, 2015, pág. 6).

Proceso de Degradación. Proceso por el cual la materia orgánica contenida en la basura sufre reacciones químicas de descomposición (fermentación y oxidación) en las que intervienen microorganismos dando como resultado la reducción de la materia orgánica y produciendo malos olores (Bustos, 2013 pág. 26).

Recursos Naturales. Por recurso natural se entiende a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado en su estado natural por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades. Esto significa que para que los recursos naturales sean útiles, no es necesario procesarlos, por ejemplo, mediante un proceso industrial. Al mismo tiempo, los recursos naturales no pueden ser producidos por el hombre (Bastidas, 2010, pág. 18).

Recursos Naturales Renovables. “Bienes que tienen la capacidad de regenerarse por procesos naturales. Entre ellos se encuentran la luz, el aire, el agua, el suelo, los árboles y la vida silvestre” (Bustos, 2013, pág. 27).

Residuos Orgánicos. los residuos orgánicos son los restos biodegradables de plantas y animales. Incluyen restos de frutas y verduras y procedentes de la poda de plantas. Con poco esfuerzo estos desechos pueden recuperarse y utilizarse para la fabricación de un fertilizante eficaz y beneficioso para el medio ambiente (Moreno & Ramírez, 2020, pág. 24).

La Gestión Integral de los Residuos y el Compostaje. Toda persona que genere residuos debería considerar la Gestión Integral de Residuos (GIR) como un proceso a realizar, cuestión que incluye tanto las actividades propias del manejo de residuos como las de planeación, implementación operación y seguimiento y control las mismas. Se trata no sólo de entregar los residuos a las empresas encargadas de su manejo sino de implementar las distintas etapas de manejo “(...) a saber: minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento adecuado, transporte, tratamiento, en caso necesario, y disposición final; también está dirigida a realizar las acciones necesarias para promover su aprovechamiento y tratamiento adecuado” (Robledo y Ronderos, 2019, pág. 24).

En ese sentido habría que considerar los siguientes pasos: 1. Generación del residuo, 2. Separación y almacenamiento en la fuente; 3. Recolección y transporte; 4. Tratamiento (reciclaje, compostaje, lombricultivo o incineración según sea el caso); 5. Disposición final de los residuos desechados (Robledo y Ronderos, 2019, pág. 24).

Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios. La determinación mediante las peculiaridades de los desechos sólidos generados en las viviendas, resulta constituirse en el estudio de la cantidad y particularidades de los residuos que generan en las viviendas y es un dato técnico bastante importante que nos genera la suficiente información para mejorar los procesos de cualquier sistema de gestión de residuos sólidos generados en el espacio municipal (Jaramillo y Zapata, 2008, pág. 27).

Producción Per Cápita. PPC, se define como la cantidad generada de residuos por un habitante por día (Kg/habitante x día) este indicador permite relacionar la cantidad de desechos producidos por cada persona durante un espacio de tiempo. Se obtiene de la división entre los kilos de desechos recolectados (procedente de los hogares) y el número de personas que viven en la vivienda (Jaramillo, 2017, pág. 8).

Residuos Sólidos Aprovechables. Los residuos aprovechables se dividen en residuos orgánicos de rápida degradación que incluyen los restos de alimentos y residuos de jardinería, seguidamente los residuos reciclables o aprovechables los cuales incluye los materiales no incluidos en la categoría de residuos orgánicos de rápida degradación; los cuales tienen potencial para la venta, estos son útiles como materia base para obtener nuevos productos a base de ellos y como se refirió anteriormente tienen un valor en la sucesión productiva; por último los materiales que no se pueden aprovechar o de rechazo definido como aquellos que por sus peculiaridades físicas, químicas o biológicas no pueden reaprovecharse porque no tienen demanda en el mercado. El reaprovechamiento consiste en volver a beneficiarse con un bien ya usado para ello es necesario juntar y diferenciar los residuos sólidos, primeramente, para poder manejarlos de manera específico, para ello, se separan y *diferencian* entre materiales orgánicos e inorgánicos, secos o húmedos (Jaramillo y Zapata, 2008).

Segregación en la Fuente. El Ministerio del Ambiente refiere que es un sistema para realizar el reciclaje de los restos sólidos a partir de la generación en la fuente, asegurando que en él se haga participe la población ha sido demostrado que es posible reducir casi el 70 % de la basura que es enviada para ser depositada al relleno sanitario, además, deben existir campañas de educación ambiental que sean dirigidas a implementar un cambio en la percepción y actitud por parte de la población para el servicio de recogida y hacer más fácil la recuperación del material reaprovecharle a través de su separación (Cahuya, 2017, pág. 23)

Puntos Críticos. Son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la degradación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros. Las áreas críticas y de aglomeración se originan por la inocua disposición de los distintos residuos por parte de la población y se caracterizan comúnmente por desechos de construcción o demolición. También es frecuente encontrar corte de césped de conjuntos residenciales, electrodomésticos, llantas e incluso residuos domésticos (Caita, 2019).

Marco Normativo**Tabla 1***Normativa Colombia sobre residuos sólidos.*

Normatividad	Descripción	Año
Constitución de Colombia	Artículo 58. “La propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica” (Congreso de la república, 2021).	1991
Constitución de Colombia	Artículo 63. Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales 34 de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la Ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables (Congreso de la república, 2021).	1991
Constitución de Colombia	Artículos 8, 79, 80 y 81 hacen referencia a que toda organización deberá proteger el medio ambiente y propender porque sus trabajadores protejan los recursos naturales, así como la construcción de la Política Ambiental y la implementación de programas ambientales (Congreso de la república, 2021).	1991
Ministerio del medio ambiente	Resolución 541. “Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).	1979

Ministerio del medio ambiente	Ley 430. "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referente a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).	1994
Ley general ambiental de Colombia	Ley 99. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones (Congreso de la república, 2021).	1998
Ministerio de salud	Resolución 2309. "Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro, establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad" (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).	2008
Ministerio del medio ambiente y desarrollo	Resolución 2184. "Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas para la separación en fuente de residuos sólidos" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).	2019

Fuente: Propia

Bases Teóricas

Clasificación De Residuos Sólidos. De acuerdo al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS, 2000) los residuos sólidos se clasifican de acuerdo con: su procedencia, factibilidad de manejo y disposición y según su grado de peligrosidad. Las actividades diarias antropogénicas pueden dificultar esta clasificación ya que las fuentes y composiciones pueden variar.

Doméstico. Típicamente la fracción orgánica de los residuos sólidos domésticos, está formada por materiales como residuos de comida, papeles, cartón, plásticos, textiles, goma, cuero, madera y residuos de jardín. La fracción inorgánica está formada por artículos como vidrio, cerámica, latas, aluminio y metales férricos. Los residuos que se descomponen rápidamente, especialmente en un clima templado, también se conocen como residuos putrefactibles. La fuente principal de residuos putrefactibles es la manipulación, la preparación, la cocción y la ingestión de comida. Frecuentemente, la descomposición origina olores molestos y reproducción de moscas. En muchas instalaciones, la naturaleza putrefactible de estos residuos influirá en el diseño y en la operación del sistema de recolección de residuos sólidos (Trujillo, 2013, pág. 39).

Comercial. Aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales (López, 2009, pág. 12).

Institucionales. Las fuentes institucionales de residuos sólidos incluyen centros gubernamentales, escuelas, cárceles y hospitales. Excluyendo a los residuos de fabricación de las cárceles y los residuos sanitarios de los hospitales, los residuos sólidos generados en estas instalaciones son muy similares a los residuos sólidos

urbanos no seleccionados. En la mayoría de los hospitales, los residuos patogénicos son manipulados y procesados separadamente de otros residuos sólidos (Trujillo, 2013, pág. 41).

Residuos sólidos de mercados. Son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios. Es una buena fuente para el aprovechamiento de orgánicos y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 27).

Construcción y Demolición. Los residuos de la construcción, remodelación y arreglos de viviendas individuales, edificios comerciales y otras estructuras, son clasificados como residuos de construcción. Las cantidades generadas son difíciles de estimar. La composición es variable, pero puede incluir: piedras, hormigón, ladrillos, maderas, grava y piezas de fontanería, calefacción y electricidad. Los residuos de los edificios demolidos, calles levantadas, aceras, puentes y otras estructuras, son clasificados como residuos de demolición. La composición de los residuos de demolición es similar a la de los residuos de la construcción, pero puede incluir vidrios rotos, plásticos y acero de reforzamiento (Trujillo, 2013, pág. 27).

Servicios de Aseo y Ornato. Otros residuos de la comunidad, que se derivan de la operación y del mantenimiento de las instalaciones municipales y de la provisión de otros servicios municipales, incluyen barrido de la calle, basuras en la calle, residuos de los cubos de basura municipales, recortes del servicio de jardín, residuos de sumideros, animales muertos y vehículos abandonados. Como es imposible predecir dónde se van a encontrar los animales muertos y los automóviles abandonados, estos residuos frecuentemente son identificados como de origen difuso no especificado. Los residuos de orígenes difusos no especificados se pueden comparar con aquellos de orígenes

domésticos, que también son difusos pero específicos, ya que la generación de estos residuos es un acontecimiento repetitivo (Trujillo, 2013, pág. 41).

Residuo hospitalario. Deshechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Residuos de instalaciones o actividades especiales. Aquellos residuos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en operación. Tiene el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras (López, 2009, pág. 13).

Residuos Orgánicos. Estos residuos tienen la particularidad de presentar humedad elevada y tiempos de descomposición cortos (putrescibles) en comparación con los residuos inorgánicos. Algunos ejemplos de residuos orgánicos son los desperdicios de alimentos y restos de jardinería. La acumulación prolongada de materia orgánica puede provocar malos olores y fauna nociva, sobre todo en lugares con climas cálidos; de ahí la importancia de mantenerlos separados del resto de los residuos, en especial de aquellos susceptibles a aprovechamiento con el fin de evitar su contaminación (Tejada, 2013, pág. 92).

El residuo orgánico una vez separado puede emplearse para la elaboración de composta u obtención de biogás; si se destina para la elaboración de composta, se deberá evitar que se contaminen por microorganismos patógenos provenientes de excremento, organismos vivos con plagas o enfermedades, huesos, metales u otros

elementos extraños que puedan interferir en la calidad de la composta y su aplicación como mejorador de suelos (Tejada, 2013, pág. 92).

Residuos Inorgánicos. son conocidos también como residuos secos, de lenta degradación o no biodegradables, ya que permanecen en el ambiente por largos periodos sin degradarse. Este grupo incluye a su vez, dos tipos de residuos, los reciclables y los no reciclables.

Los Reciclables. Por sus características en composición aún son aptos para elaborar otros productos o re-fabricar los mismos, ejemplos de estos se tiene el plástico, vidrio y metales. El papel y el cartón (ambos residuos de tipo orgánico), se pueden reclasificar dentro de la categoría de residuos inorgánicos de tipo reciclable, para facilitarse acopio y evitar su contaminación por contacto con los residuos orgánicos (Tejada, 2013, pág. 14).

Los no reciclables. Conocidos también como el resto, otros o basura, se componen de residuos con muy pocas posibilidades de reciclaje, ya sea por la naturaleza misma de los materiales con que están elaborados, tener una alta carga microbiana potencialmente patógena, o estar altamente contaminados (mezclados) con otras fracciones de residuos. Ejemplo de este tipo de residuos se tienen los desechables, residuos sanitarios, etc; (Tejada, 2013, pág. 15).

Generación Per Cápita de Residuos Sólidos Urbanos. A pesar de la gran disponibilidad de estudios que reportan cifras sobre la GPC de RSU, la comparación de tales cifras puede resultar muy complicada, puesto que son muchos los factores que modifican la generación de los mismos. En Colombia la variación en la GPC de RSU se hace notable en las

distintas regiones respondiendo a la distribución de hábitos de consumo y poder adquisitivo de la población con un comportamiento irregular y tendencia al aumento (Tejada, 2013).

Manejo Integral de Los Residuos. El enfoque del manejo integral de los residuos (MIR) es tratar de resolver, de una manera socialmente deseable el problema que éstos representan para la salud humana y el ambiente (Tejada, 2013, pág. 17).

En este caso, la prevención y minimización es lo más deseable en términos económicos, sociales y ambientales, ya que desaparece el problema desde el origen en cambio procesos como la recuperación de energía y la disposición final. Estas acciones pueden ser realizadas individualmente o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades particulares de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficacia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (Tejada, 2013, pág. 17).

La GIRS comprende acciones de manejo pero desde un punto de vista global o totalizador, es decir, involucra tanto actividades de tipo administrativas (como son la capacitación de personal y fortalecimiento institucional), financieras, legales, de planeación, de ingeniería y participación ciudadana, que incluyen por ejemplo la expedición de reglamentos de limpia, estímulos para la reducción de la generación, promoción de centros de acopio, gestión de apoyos, recursos y de equipo, así como el impacto al ambiente natural y social (Tejada, 2013, pág. 18).

Disposición Final de Residuos. Esta última etapa del manejo de residuos se encuentra íntimamente relacionada con la preservación del ambiente la salud de la población. Por definición, corresponde a la "...acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan

prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos...” El método del relleno sanitario ha sido el predilecto en México, América Latina y muchos otros países del mundo para la disposición final de residuos incluso a esta actividad humana se le ha llegado a comparar con el síndrome del gato (Tejada, 2013, pág. 98).

Clasificación de Residuos Orgánicos. Existen muchas formas de clasificación de los residuos sólidos orgánicos, sin embargo, las dos más conocidas están relacionadas con su fuente de generación y con su naturaleza y/o características físicas.

Residuos de Alimentos. Así, y centrándose en el interés primordial de este proyecto, se tiene que los residuos que son objeto principal de estudio son aquellos clasificados como sólidos orgánicos procedentes de actividades de tipo comercial, limitándonos también a aquellos procedentes de productos alimenticios. Cabe entonces introducir también el concepto de residuos de alimentos o similares, que se definen como materiales sólidos o semi sólidos de origen animal o vegetal que se abandonan, botan, descartan o rechazan y son susceptibles de biodegradación (Sandoval & Sanchez, 2018).

Restos Vegetales. Son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción, cáscara de frutas, entre otros (Jaramillo & Zapata, 2008).

Residuos Sólidos Orgánicos de Origen Comercial. Son residuos provenientes de los establecimientos comerciales, entre los que se incluyen tiendas y restaurantes. Estos últimos son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos debido al tipo de servicio que

ofrecen como es la venta verduras y frutas. Requieren de un trato especial por ser fuente aprovechable con previo tratamiento (Salazar, 2012).

Residuos Sólidos Aprovechables. Un desecho aprovechable o transformable es “cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo (Rivas, s.f).

Aprovechamiento en el Marco de la Gestión Integral de Residuos. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos (Sandoval & Sanchez, 2018, pág. 14).

Gestión Integral de los Residuos. Conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación, comercialización y disposición final (Sandoval & Sanchez, 2018, pág. 15).

Alimentación Animal. En muchas partes de nuestro país, principalmente en las zonas rurales, algunos pobladores separan la fracción orgánica generada en el inmueble para la alimentación de animales, en su mayoría ganado y cerdos. Los residuos orgánicos tienen un alto contenido en humedad lo que implica dificultades para el almacenamiento, el consumo debe ser rápido con el fin de evitar problemas de fermentación o descomposición del mismo. Para incorporar el producto orgánico como

complemento importante en la alimentación animal, es necesaria una correcta planificación en la que se tenga en cuenta: de qué productos se dispone, en qué cantidades y en que periodos de tiempo (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 35).

Compostaje. El compostaje es considerado como una forma adecuada para el reciclaje de este tipo de residuos, ya que ayuda a resolver el problema de su eliminación, a reducir las emisiones de gases efecto invernadero y también dar lugar al compost, que funciona como un agente mejorador de suelos. Este producto final puede ser utilizado para fines agrícolas y sobre todo para recuperar los suelos degradados en zonas semiáridas, debido a que su incorporación al suelo en condiciones adecuadas aumenta la fertilidad (Garita, y Rojas, 2015, pág. 5).

Según la guía técnica para el Aprovechamiento De Residuos Orgánicos A Través De Metodologías De Compostaje Y Lombricultura proyecto de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos y el Grupo de Investigación Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal (UAESP Y SIPAF, 2014) algunas de las ventajas del aprovechamiento de residuos orgánicos son:

Ambientales. Reducen la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario, se transforman en materia prima para fertilización ecológica, contribuyen a la recuperación de suelos degradados, mitigan la emisión de gases de efecto de invernadero, al utilizar abonos orgánicos en sustitución de fertilizantes sintéticos, disminuyen la presión sobre los recursos naturales como la tierra negra y el petróleo (materia prima de fertilizantes sintéticos) al reducir su consumo, regulan el pH del suelo, y su aplicación es benéfica en la producción de cultivos, aplacan los olores ofensivos que se derivan de la descomposición de los residuos en el relleno sanitario, que afectan principalmente a las personas que viven cerca al relleno (UAESP Y SIPAF, 2014).

Salud Humana. Facilitan la obtención de alimentos orgánicos, libres de contaminación por agroquímicos, fomentando la alimentación sana como estrategia de salud preventiva. Permiten disponer de sustratos orgánicos para el cultivo ecológico de plantas aromáticas medicinales, las cuales se constituyen en una alternativa natural a los productos farmacológicos. Previenen la aparición y transmisión de enfermedades que se generan con un manejo inadecuado de los recursos orgánicos al reducir la proliferación de vectores tipo moscas, roedores, entre otros (UAESP Y SIPAF, 2014).

Económico. Posibilitan la consolidación de proyectos productivos para la generación de ingresos alrededor de la producción de abonos, alimentos orgánicos y otros productos comerciales. Minimizan la dependencia externa de fertilizantes, así mismo, brindan una mayor sostenibilidad y autonomía para los agricultores al aprovechar los recursos locales y reducir la compra de insumos para sus cultivos. Reducen los gastos de la canasta familiar al facilitar la producción de alimentos, plantas medicinales y materias primas naturales que dejan de ser compradas. Disminuyen los costos de producción al reemplazar los fertilizantes de síntesis química derivados del petróleo (urea y otros) de origen mineral como el fósforo, por abonos orgánicos producidos dentro de la misma finca (UAESP Y SIPAF, 2014).

Sociales. Posibilitan la organización de las comunidades alrededor de proyectos comunitarios. Facilitan la recuperación de territorios y espacios degradados por inseguridad o abandono, dándole aprovechamiento a los mismos. Generan cambios culturales y transforman los valores en los grupos comprometidos en liderar este tipo de iniciativas (UAESP Y SIPAF, 2014).

Técnicas De Compostaje Actualmente. Los métodos más utilizados son agitado y estático: En el método agitado, el material que se va a fermentar se mueve

periódicamente, esto con el fin de permitir la entrada de oxígeno, controlar la temperatura y mezclar el material para que el producto sea homogéneo; mientras que el método estático, el material que se va a fermentar permanece quieto y se inyecta aire (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 38).

Lombricultura. Se trata de una especie domesticada de lombriz, usada como una herramienta de trabajo. Recicla todo tipo de materia orgánica y obtiene como fruto de este trabajo fundamentalmente dos productos, el humus y la carne. Esta biotecnología utiliza una especie de lombriz domesticada, con dos objetivos principales, primero como una alternativa de reciclaje de desechos orgánicos de diferentes fuentes, y segundo como una fuente de proteína no convencional de bajo costo (Sandoval & Sanchez, 2018).

Biocombustibles. “Biocombustible es cualquier tipo de combustible líquido, sólido o gaseoso, proveniente de la biomasa (materia orgánica de origen animal o vegetal). Este término incluye: Bioetanol (o alcohol carburante), Metanol, Biodiesel, Diésel fabricado mediante el proceso químico de Fischer-Tropsh, Combustibles gaseosos, como metano o hidrógeno (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 44).

Bocashi. Receta japonesa mediante la cual aprovechan los residuos orgánicos de una forma similar al compostaje, el producto final se denomina también abono orgánico, la técnica es a través de volteos frecuentes y temperaturas por debajo de los 45-50 °C, hasta que la actividad microbiana disminuye al disminuir la humedad del material. Se considera un proceso de compostaje incompleto. Algunos autores lo han considerado un abono orgánico “fermentado”, sin embargo, es un proceso enteramente aeróbico. Por lo tanto, se llama “bocashi” al sistema de producción y no a la receta original (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 45).

Biofertilizantes. Son fertilizantes que aumentan el contenido de nutrientes en el suelo o que aumentan la disponibilidad de los mismos. Entre éstos es más conocido es el de bacterias fijadoras de nitrógeno como Rhizobium, pero también se pueden incluir otros productos como micorrizas, fijadoras de nitrógeno no simbióticas, etc; (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 45).

Biofermentos. “Los define como fertilizantes en su mayoría foliares, que se preparan a partir de la fermentación de materiales orgánicos. Son de uso común los biofermentos a base de excretas de ganado vacuno, o biofermentos de frutas” (Jaramillo & Zapata, 2008, pág. 45).

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA, 2015) en la guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales del Perú señala que un estudio de caracterización, como tal representa un insumo fundamental para elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos, así como proyectos de inversión pública referidos al mismo y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera, ya que sabiendo cuanto generan las actividades que se producen en la localidad se pueden determinar el tipo de sistema a implementar.

Análisis Por Muestreo Estadístico. Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos en las fuentes del caso estudio, durante un tiempo, determinándose los pesos totales sus componentes, a partir de un análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición (MARENA, 2017).

Para la determinación de la generación per cápita y el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos en cada zona del municipio, se deben realizar los siguientes pasos. Una vez concluido el ruteo de recolección de bolsas correspondiente al estudio de caracterización, se realiza el pesaje. Las bolsas recogidas con residuos serán pesadas semanalmente durante los. Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada vivienda (Kg. /Vivienda/día). En el pesaje se realiza previa identificación del código o número de cada muestra, registrándose el peso en el formato correspondiente. Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos de cada vivienda, en la oficina se procesan los resultados obtenidos para obtener la generación per cápita (GPC) promedio de cada zona. Para obtener la generación per cápita (Kg. /hab./día), se divide (para cada vivienda muestreada) el peso de las bolsas entre el número de habitantes (MARENA, 2017).

Encuesta por Muestreo. Una encuesta por muestreo es un procedimiento dentro del diseño de una investigación, mediante el cual se recolectan datos a través de herramientas como cuestionarios o encuestas. Para que de estos cuestionarios y encuestas se obtengan resultados satisfactorios, se deben tener en cuenta los siguientes pasos: Definición del objeto de la investigación, Determinar a la “población” que será encuestada, Elegir la muestra encuestada, Diseñar el cuestionario, Hacer una encuesta piloto, Recolectar y analizar los datos y Compartir los resultados de la encuesta (Borges, 2004).

Ventajas de las Encuestas por Muestreo. El principio de las encuestas por muestreo no es observar toda la población estudiada, sino un subconjunto debidamente seleccionado, llamado muestra. Esta muestra suele ser mucho más pequeña que la población considerada: esta ventaja permite operar de forma mucho más sencilla que en una encuesta exhaustiva, obtener resultados más rápidos a un costo mucho menor y disponer de datos de mejor calidad,

ya que es posible recoger datos con mucho más cuidado cuando se trata de un número reducido de sujetos que cuando se entrevista y/o examina a toda una población (Borges, 2004).

Diagnóstico. El objetivo principal de un diagnóstico en una investigación o proyecto es reconocer la identidad del problema y caracterizarlo, para finalmente identificar la solución que atribuya mayor impacto.

Un diagnóstico requiere de la aplicación de varias metodologías (para la identificación de actores, identificación del problema y de sus soluciones, análisis de alternativas, entre otras) relacionadas con cada una de las especificaciones del problema, hasta la selección de la alternativa más adecuada, se hace indispensable dotar el proceso de caracterización del problema a través de herramientas técnicas (árbol de problemas y soluciones, identificación del área de intervención) que aseguren el correcto y eficiente tratamiento de la información además de para incorporar criterios de análisis que incrementen el nivel de objetividad. Metodologías: Descripción de las necesidades y soluciones actuales, Identificación del problema central, Análisis de las causas y efectos del problema, Línea base del problema y análisis del contexto, Definición de la población objetivo o beneficiarios, Descripción de las necesidades y soluciones actuales, Actores involucrados y Establecer objetivos generales y medios para alcanzarlos (Universidad de Chile, 2015).

Marco Contextual

El área de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Pamplona, departamento norte de Santander en Colombia.

Aunque tradicionalmente el territorio ha sido considerado como un espacio geográfico en el cual se presenta la autoridad del estado, contenedor de cierta infraestructura y generador de actividades económicas necesarias para su funcionamiento, en la actualidad el territorio se configura fundamentalmente a través de procesos de desarrollo territorial. Dichas dinámicas territoriales están representadas en el aumento de la complejidad de las estructuras urbanas y rurales y de sus interacciones, las cuales deben ser el reflejo de acciones e intereses concertados entre diversos actores gubernamentales, técnicos y comunitarios, formuladas en respuesta a las necesidades sentidas de la población (Alcaldía de pamplona, 2015, pág. 6).

Pedro de Ursúa y el capitán Ortún Velázquez de Velasco fundaron la ciudad el 1 de noviembre del año 1549 y la bautizaron con el nombre de Pamplona de Indias, en homenaje y memoria de la patria del fundador. Pamplona resalta por ser una ciudad cultural, educativa y turística. Las festividades patrias y religiosas, la declaratoria de la semana santa de pamplona como patrimonio cultural inmaterial de la nación, las ferias y las actividades académicas, marcan una pauta en el desarrollo del municipio (Alcaldía de pamplona, 2021).

Localización Pamplona. Se ubicada sobre la cordillera central al Nororiente de Colombia y es uno de los 40 municipios del Departamento Norte de Santander. Su localización geográfica hacia el suroccidente del departamento es de 07° 22' 41" de latitud Norte y 72° 39' 09" de longitud Oeste. La extensión total del municipio e de 318 Km² y corresponde al 0.0274% de la extensión total del país. La extensión del suelo urbano es aproximadamente de 59.214 ha (Alcaldía de pamplona, 2021).

Características físicas del territorio. Pamplona cuenta con alturas hasta de 3800 metros sobre el nivel del mar (msnm), con variedad de pisos térmicos y ríos como el Pamplonita, el Chitagá y el Zulasquilla, que aseguran una gran diversidad de productos agrícolas durante todo el año (Alcaldía de pamplona, 2020).

Zona Urbana. La zona urbana se relaciona por vía terrestre con las capitales de los departamentos de Norte de Santander y Santander, es considerada capital o centro de la provincia Sur-occidental del Departamento, realiza intercambio comercial secundario con los municipios de Mutiscua, Chitagá, Silos, Cácuta y Cucutilla y actúa como centro de relevo con los municipios de Toledo y Labateca. La división político administrativa de la zona urbana del municipio, contempla 43 barrios, definidos geográficamente (Rincón, 2018).

Población. Con base a la información del departamento Nacional de Planeación, condensada en el portal territorial de Colombia TERRIDATA, el municipio de Pamplona Norte de Santander presenta la siguiente característica poblacional de 58.592 habitantes (Alcaldía de pamplona, 2020).

Temperatura. En Pamplona, los veranos son cortos y frescos, los inviernos son cortos y fríos y está mojado y nublado todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 8 °C a 17 °C y rara vez baja a menos de 6 °C o sube a más de 18 °C (Rincón, 2018).

Precipitación. El comportamiento anual de la precipitación es característico del municipio, como consecuencia de factores climáticos de gran escala. El análisis de datos climáticos al 2010, permite determinar máximos y mínimos pluviométricos que se ajusten a la realidad actual, siendo estos de gran importancia en la gestión del riesgo. Asimismo, Dada la gran afectación que se ha presentado en el municipio a partir de los fenómenos de la niña y el

niño en las últimas décadas, se recomienda el análisis del comportamiento de estos para inferir en la escala a la cual podrían generar afectación futura (Rincón, 2018).

Desarrollo Económico. La economía del municipio se divide principalmente en:

Producción Agrícola. La papa es su principal producto, le siguen fresa, ajo, trigo, morón, maíz, fríjol, arveja, zanahoria. Explotación pecuaria, bovinos, porcinos, piscicultura, canícula y aves de corral (Alcaldía de Pamplona, 2021).

Actividad Comercial. La producción de alimentos como dulces y colaciones muy conocidas en la región y muy apetecidas en semana santa y épocas de festividades, producción de tejidos, la industria hotelera y turismo. Además de la alimentación de estudiantes y profesionales que se capacitan en el municipio (Alcaldía de Pamplona, 2021).

Servicio de Aseo Municipal. La empresa administradora del sistema de aseo del municipio de Pamplona (Empopamplona S.A E.S.P), de acuerdo con la evaluación realizada a las actividades que ejecuta, ostenta una buena planeación y operación, solo tiene algunos inconvenientes que llevando a cabalidad las recomendaciones pueden ser corregidos para que la ponderación en su evaluación aumente, pero en términos generales Empopamplona, efectúa un buen trabajo en el manejo del servicio de aseo en sus cuatro componentes (Rivera, Suarez A y Suarez S, 2016, pág. 139).

Según el Bienestar Familiar (ICBF, 2020) actualmente el método empleado por la administración municipal para el manejo final de los residuos sólidos es el enterramiento o vertedero ubicado en el relleno sanitario La Cortada, además no se han implementado las rutas de recolección selectivas de desechos en el municipio y no se cuenta con instalaciones destinadas al reciclaje de los residuos orgánicos, pero si con cooperativas de recicladores

urbanos cargadas de la clasificación y gestión de residuos sólidos aprovechables de origen inorgánico.

El Centro de acopio de Pamplona y la Plaza de mercado considerados grandes gestores de desechos no cuentan con una estructura definida únicamente para el almacenamiento temporal de los residuos, se adaptó un espacio para su disposición, dotado de canecas en buenas condiciones, así como, letreros informativos sobre el tipo de residuos. Los residuos ordinarios son entregados diariamente, mediante la empresa recolectora Empopamplona S.A E.S.P., la cual se encarga de darle disposición final (Bienestar Familiar [ICBF], 2020).

Cronograma de Actividades

Tabla 2

Calendario de trabajo

FASES METODOLOGICAS	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
FASE I PLANIFICACION	█	█	█	█												
FASE II MUESTREO					█	█	█	█	█							
FASE III GENERACION PER CAPITA											█	█				
FASE IV FALENCIAS EN PROCESOS DE DISPOSICIÓN Y PUNTOS CRÍTICOS					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		

Fuente: Propia

Capítulo III Metodología

La presente investigación representa un estudio cualitativo y cuantitativo donde se diagnosticó la actual disposición de residuos orgánicos generados para el caso estudio y se estimó una proyección per cápita aproximada de estos desechos. Se plantean cuatro fases metodológicas de base:

Fase I Planificación

Recolección de Información General

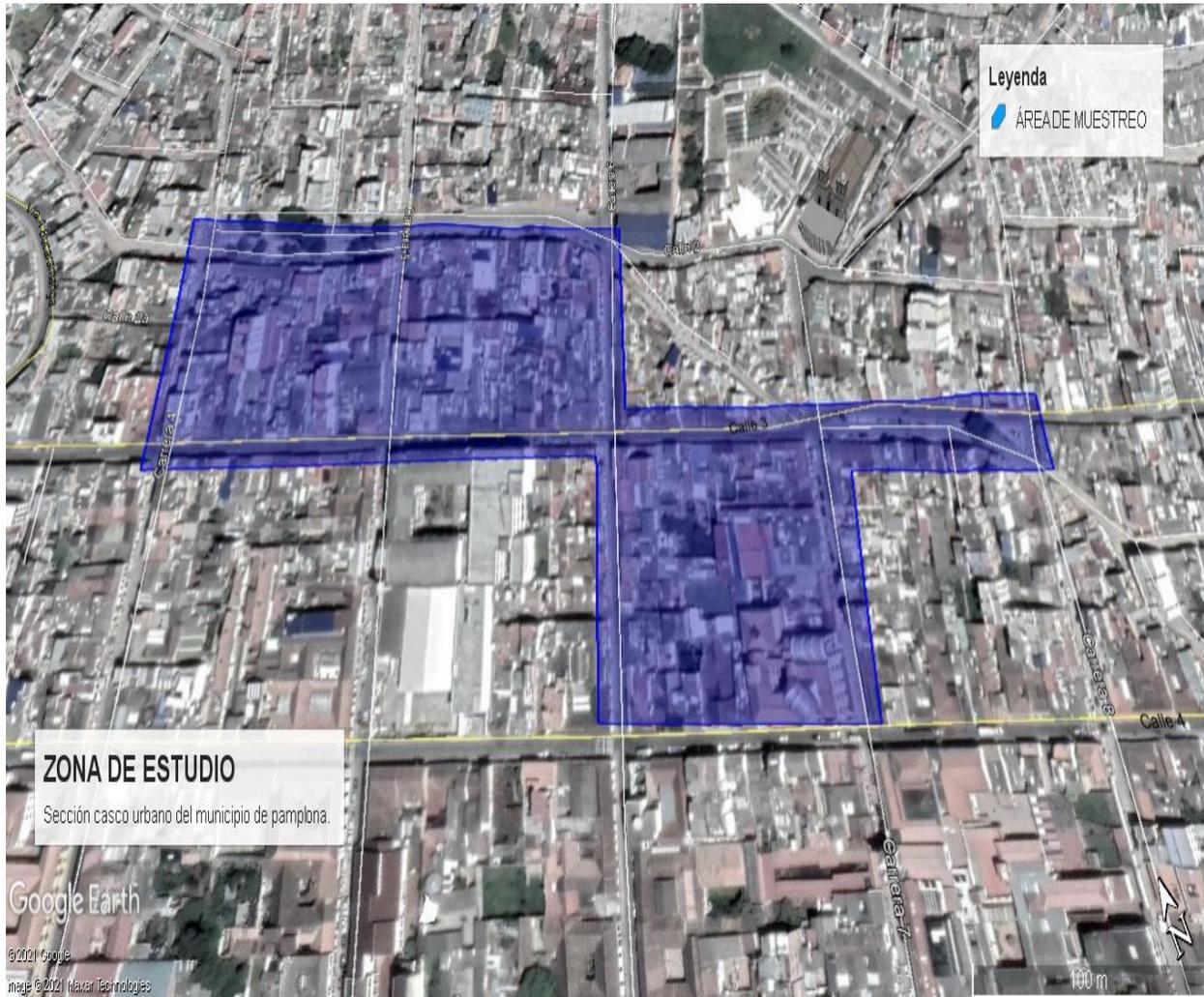
La impacción de estudios realizados con anterioridad tales como textos, publicaciones oficiales, informes estadísticos, publicaciones electrónicas, páginas web, entrevistas con especialistas en el manejo de residuos sólidos; realizando una revisión bibliográfica de material relacionado con la temática a tratar.

Zonificación Distrital

“Permite determinar áreas homogéneas o con características similares y delimitarlas gráficamente con fines de planificación” (López, 2009, pág. 18). La previa a la determinación zonal se desarrolló en conjunto con la supervisora del proyecto, coordinadora ambiental de la empresa prestadora de servicios públicos Empopamplona Ing. María del Pilar Buitrago Barón señalando sectores aledaños al casco urbano del municipio que disponen de un gran número de locales comerciales de distinta índole y por tanto representan áreas con mayor generación de residuos sólidos.

Ilustración 1

Zona de estudio



Fuente: Propia, tomado de Google Earth Pro (2021).

Representa la sección del casco urbano seleccionada para el desarrollo de la investigación, zonificación que aborda parte de los barrios Plazuela bolívar y Celestino.

Selección Tipo de Establecimiento Comercial Para el Caso Estudio

Caso estudio: carnicerías y tiendas de verdura.

Particularmente en la zona demarcada se encuentran una gran cantidad de establecimientos tipo carnicerías, resaltando una situación ambiental bastante preocupante que se presenta en el sector como la producción de olores fétidos a consecuencia de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos, (contaminación visual) por la acumulación y disposición inadecuada, vertimientos de lixiviados al sistema de alcantarillado y con menor habitualidad pero potencialmente a la salud de los actores principales (vendedores) y consumidores, por la pululación desmesurado de vectores contagiosos. Además de ser un mercado con altos índices de generación de desechos que están siendo desaprovechados debido al tratamiento requerido para este tipo de materia orgánica; demandando primordialmente un manejo adecuado en el origen. Por este motivo estos locales son seleccionados para la continuidad de este estudio, contribuyendo de alguna forma a aminorar la polución en la zona por medio de un programa pertinente y puntual, donde se demarquen las críticas del manejo interno de estos residuos encaminadas a: educación ambiental, separación y almacenamiento selectivo, además de fomentar la formación de una comunidad con responsabilidad social mitigando los impactos ambientales y aportando a la gestión ambiental municipal.

Por otra parte, los establecimientos de ventas de verdura y fruta adquieren semanalmente una gran cantidad de material orgánico, según Anaya y Quintero (2017), el aumento a nivel de desperdicios en los últimos años se ha convertido en un tema de gran importancia debido al impacto ambiental, social, y económico que está generando, puesto que se desperdician grandes cantidades de frutas y verduras que son aptas para el consumo humano. Por lo que son escogidos; imprimiéndole valor a estos desechos para redirigir la

visualización limitada existente enfocada al aprovechamiento agroindustrial y brindar paso a procesos de recuperación distintos.

Cuestionario Aplicativo.

La elaboración del formulario aplicado en los establecimientos comerciales tipo carnicerías y tiendas de verdura/fruta ubicados en la zona de estudio, comprende varios apartados con los cuales se recolecta información general carácter personal; producción, separación, y almacenamiento de los residuos orgánicos. Asimismo, recopilar información sobre la recogida y los servicios prestados por parte de empresa Empopamplona, evaluar criterios básicos y su percepción frente al manejo de desechos sólidos, alternativas ante la problemática, así como solicitar su aprobación en lo referente a la continuidad del estudio.

Ver Apéndice A, Encuesta para la Caracterización de Residuos Orgánicos.

Aplicación de Encuestas a la Población Objeto de Estudio

La aplicación del cuestionario en cada local comercial se acompañó con una charla inicial donde se explicó el objetivo del estudio y tiempo proyectado de duración, además de inducir a las personas a la correcta práctica de la separación en fuente de residuos sólidos, dando énfasis al deber del cumplimiento normativo en el marco vigente de la resolución 2184 del 2019.

Ilustración 2

Instrumento aplicativo- Código de colores



Fuente: Propia

Representa el folleto entregado en cada establecimiento; adoptado del departamento de coordinación ambiental (Empopamplona S.A E.S.).

Reconocimiento de Puntos Aprovechables

Para la implementación de cualquier sistema de aprovechamiento de residuos orgánicos, estos deben dejar de ser considerados como ordinarios y ser separados de otros residuos, tales como papel, cartón, vidrio, metal, huesos de res y/o cerdo, pitillos, mezcladores, bolsas plásticas, colillas, pañales, papel higiénico objetos corto punzantes, residuos peligrosos, residuos de metales pesados u otros materiales que limiten su potencial de aprovechamiento. (UAESP y SIPAF, 2014, pág. 28).

Es por eso que la población tiene un papel primordial en la gestión integral de residuos sólidos orgánicos y en ese sentido la caracterización de desechos orgánicos se realiza solo en los establecimientos donde sus supervisores/propietarios expresan disposición y concordancia con lo anteriormente descrito y principalmente idoneidad para ejercer la correcta separación en fuente y garantizar la producción de desperdicios orgánicos en acertadas condiciones.

Fase II Muestreo

Caracterización de Residuos Sólidos Orgánicos

El análisis de residuos sólidos es un instrumento esencial para la obtención de información respectiva de las características y condiciones en las que son dispuestos los desechos sólidos, en este caso de tipo comercial. Este estudio se realiza por medio de una caracterización donde se obtienen la cantidad y composición de los restantes orgánicos producidos en una población muestra en concreto.

Determinación de Peso por Unidad de Residuos Orgánicos

Caso estudio; Tiendas de verdura y fruta.

El programa de muestreo se ejecuta en el transcurso de cinco semanas, los datos tomados la primera semana son descartados ya que se desconoce la cuantía y calidad de desechos almacenados en días anteriores; y se requiere la verificación de la eficacia del instrumentó de medición. La toma de muestras se realiza en los días (lunes, miércoles y viernes) coincidiendo con las rutas de recolección dispuestas por la empresa prestadora del servicio, proporcionado bolsas de polietileno de color verde a cada establecimiento en conjunto con fichas de distinción para el material orgánico, con el propósito de motivar y promover a los

usuarios al ejercicio de seleccionar y disponer oportunamente los residuos orgánicos y dar cumplimiento al código de colores instaurado por la administración municipal.

La determinación del peso de desechos orgánicos se efectúa mediante un dispositivo denominado balanza o pesa romana con capacidad de 50 kilogramos. Está es una herramienta de pesaje que permite determinar la masa de un objeto, dispone de dos brazos de distinta longitud con ganchos, de tal manera que el objeto a pesar se cuelga del brazo corto mientras que por el brazo largo se desliza un peso hasta que los brazos queden en equilibrio, obteniendo el peso del objeto mediante las marcas situadas en el brazo largo. Al utilizar el principio de la palanca, tiene la ventaja de la balanza puede ser de mucho menor masa que el objeto a medir (Enríquez, 2012).

Ilustración 3

Balanza tipo romana



Fuente: Propia

Expone la balanza de modelo romano usada para la obtención del peso de residuos orgánicos generados en cada punto aprovechable orgánicos generados en cada punto aprovechable. Las mediciones se toman en la unidad básica de masa del sistema internacional de unidades kilogramo (kg).

Caso estudio: Carnicerías.

Para garantizar los protocolos de salubridad los datos de los pesos referidos a estos residuos son suministrados por los supervisores/propietarios de los locales seleccionados como puntos aprovechables; quienes cuentan con un sistema de medición eficaz para este tipo de producto. Estas cifras fueron suministradas en los días martes y sábados comprendidos dentro del decurso de la segunda fase metodológica, a fin de concordar con los días de corte en cada local.

Fase III Generación Per Cápita de Residuos Orgánicos en Locales Comerciales.

Se dispone de la “*Guía para el manejo integral de residuos*” Proyecto ejecutado por la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín, Colombia. La “*Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales*” Proyecto del ministerio de ambiente en Perú y el libro de “*Gestión integral de residuos sólidos*” de la editorial McGraw-Hill.

Calculo Producción Per Cápita por Establecimiento Muestreado

Formula (1):

$$\text{PPEM: } \frac{\text{peso total residuos orgánicos de establecimientos muestreados(kg)}}{\text{número de establecimientos muestreados}}$$

PPEM; producción per cápita de residuos orgánicos por establecimiento muestreado.

Calculo Producción de Residuos Sólidos por Total de Establecimientos Muestreados

Formula (2):

$$PTEM:(PPEM) \times (\text{total de establecimientos})$$

PTEM; producción de residuos solidos por total de establecimientos muestreado

Fase IV Identificación de Falencias en los Procesos de Disposición de Residuos Y**Puntos Críticos**

A lo largo de la cuarta fase metodológica se identificaron los puntos de aglomeración de los distintos residuos por parte de la población en la zona de estudio y si se verifico si las disposiciones inocuas se presentan periódicamente, además de reconocer los factores que estimulan esta problemática y las diferentes falencias en lo referente al manejo de desechos en cada local muestra.

Capítulo IV Resultados

Resultados Encuesta.

De la encuesta aplicada en la zona de estudio, se obtuvieron los siguientes datos más resaltantes:

En la población objeto más del 61% de establecimientos no ejercen la separación en fuente de residuos sólidos, además de desconocer los horarios y días correspondientes para la disposición de los mismos.

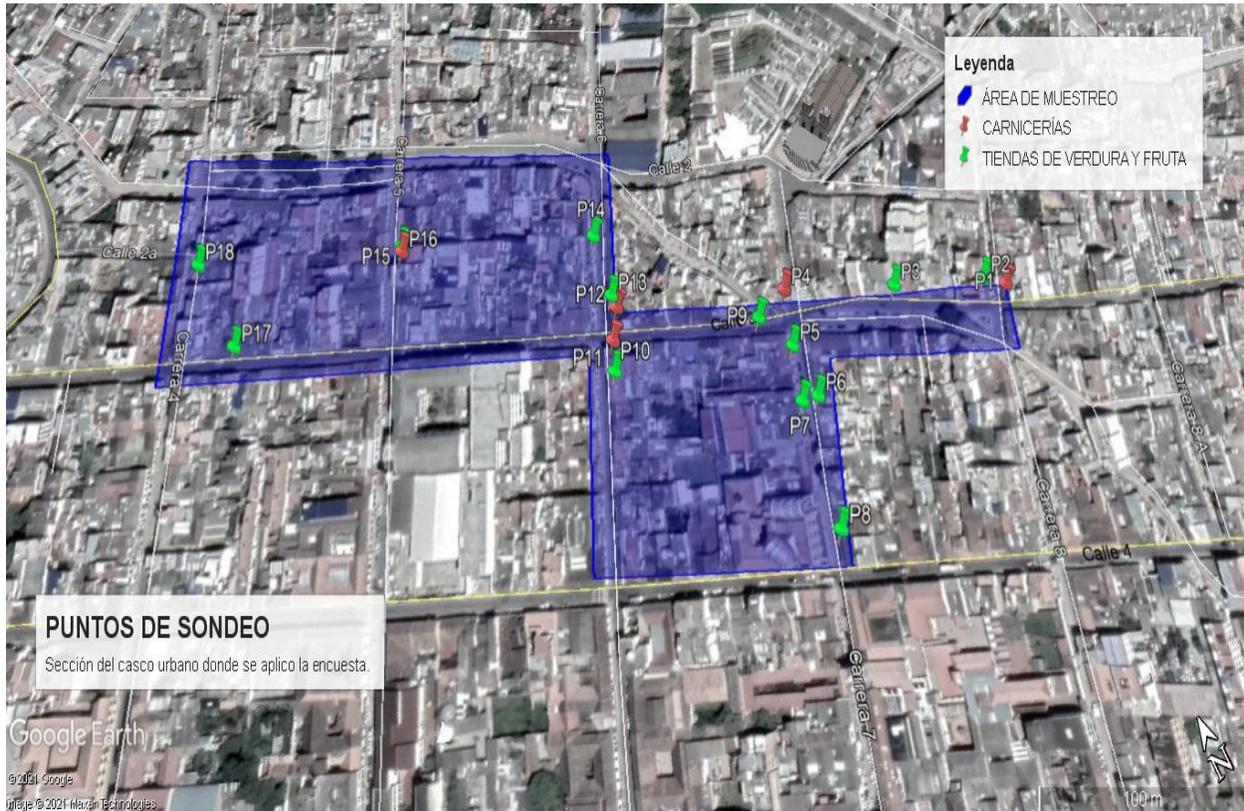
El 94% de encuestados manifiestan que la mayor parte de residuos producidos regularmente son de tipo orgánico y su acopio en la totalidad de los casos se realiza en bolsas de polietileno negras al requerir un menor costo. Los usuarios del servicio afirman reconocer la importancia del manejo de los diferentes tipos de desechos para la preservación y cuidado medio ambiental, pero desconocen factores y hábitos fundamentales; por otra parte, en el 34% de los puntos se observa una posición favorable en lo respectivo al servicio de recolección municipal, el 44% un criterio neutral y el 22% estar poco satisfechos, reconociendo el cumplimiento de las rutas y el trabajo del equipo de recogida. Asimismo, el 100% de los entrevistados recalcan la falta de puntos ecológicos en la zona de estudio y ratifican que la implementación de sensibilizaciones y gestiones integrales reduciría la inadecuada disposición de desechos en el sector.

El detalle de los resultados del cuestionario, se escruta en el Apéndice B.

Aplicación del instrumento de recolección de información.

Ilustración 4

Población objeto de estudio



Fuente: Propia, tomado de Google Earth Pro (2021).

Se visualizan los 18 locales comerciales radicados en la zona de estudio donde se permite la correcta aplicación del cuestionario dentro de lo comprendido en los días 22 de febrero al 06 de marzo del presente año. Dentro de los cuales se encuentran 5 establecimientos de tipo carnicería señalados con la marcación roja en la figura y 13 tiendas de verdura/fruta con marcación verde.

Identificación de Establecimientos Aprovechables

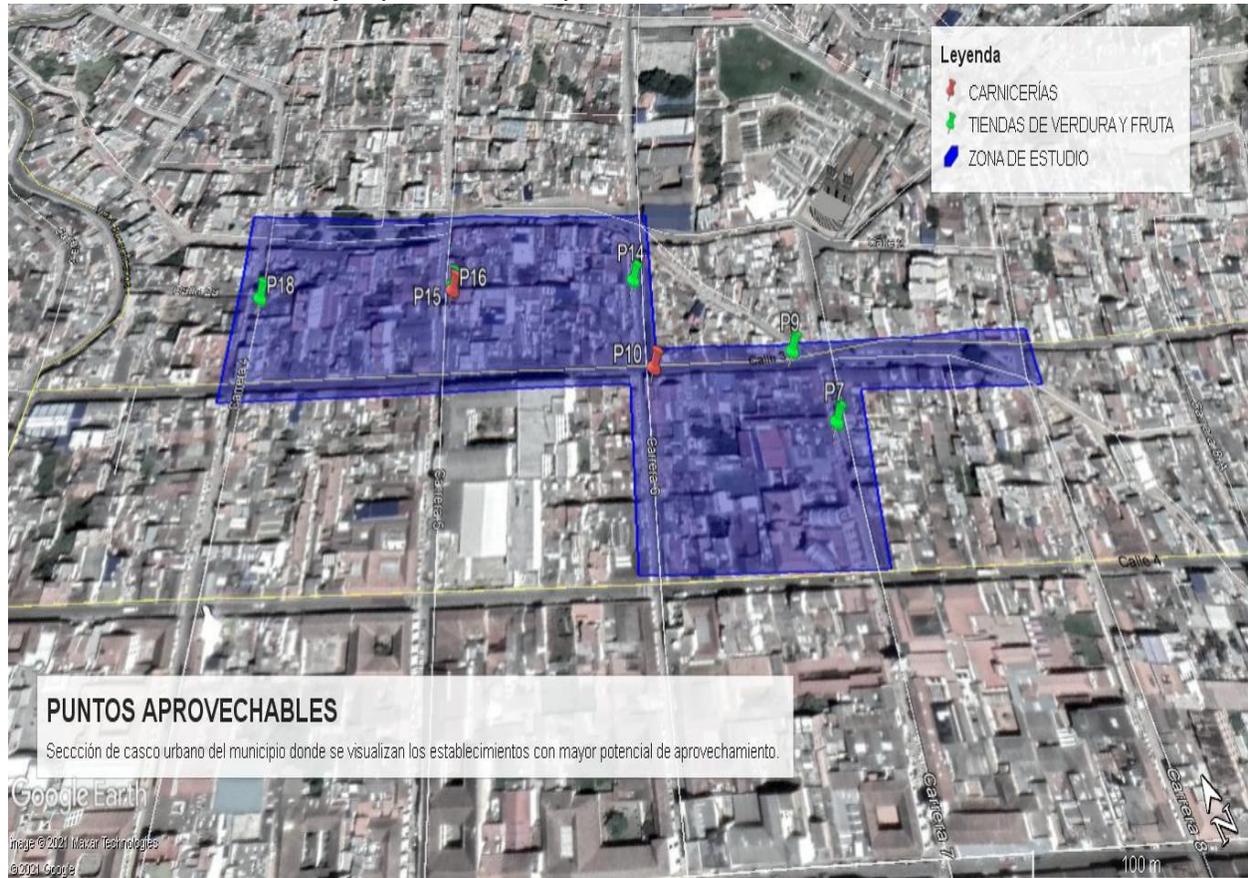
La selección de puntos aprovechables se fundamentó en el tratamiento y manejo que brindan los locales comerciales a los residuos orgánicos generados habitualmente. Este reconocimiento se efectúa por medio de visitas in situ y una variedad de parámetros evaluados a través del cuestionario representado en el en Apéndice B. La aplicación de la encuesta fue validada en 18 establecimientos de la sección demarcada, distribuidos de la siguiente manera: 5 locales de venta cárnica y 13 locales de venta de verdura/fruta.

Uno de los requerimientos más importantes para valer el potencial aprovechable de los desechos orgánicos es el adecuado diferenciamiento y almacenamiento. El Apéndice B tabula los resultados del sondeo aplicado, demostrando en la gráfica 17 que actualmente solo el 39% de los establecimientos practica correctamente la separación en fuente de residuos sólidos, por consiguiente, de la población objeto de estudio fueron seleccionados 7 comercios como población muestra para la continuidad de la investigación, distribuidos de la siguiente manera: 2 locales de venta cárnica y 5 locales de venta de verdura/fruta.

En la gráfica 21 se evidencia que el 83,33% de encuestados estarían a favor de la transformación de sus desechos. Este es otro factor primordial para identificar los puntos aprovechables, ya que la postura de las personas frente a la posibilidad del acogimiento de sus residuos para su posterior aprovechamiento y reinserción a un ciclo productivo; además de la adopción de medidas preventivas como el ejercicio del reciclaje y apropiamiento de los lugares para el depósito de los diferentes desechos garantiza la calidad y condiciones de los mismo.

Ilustración 5

Establecimientos con mayor potencial de aprovechamiento



Fuente: Propia, tomado de Google Earth Pro (2021).

Muestra los establecimientos comerciales que realizan la separación en fuente de residuos sólidos en la población estudio. Solo siete de los dieciocho puntos de sondeo son seleccionados como la población muestra por ser puntos potenciales para ejecutar la caracterización de desechos orgánicos, en la figura se observan 2 carnicerías demarcadas en color rojo y 5 tiendas de verdura/fruta representadas con color verde.

Tabla 3

Puntos aprovechables en la zona de estudio

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	IMAGEN	COORDENADAS (DEC)
<p>PUNTO 7 "FRUTAS Y VERDURAS"</p>	<p>Carrera 7° #3-40</p>	<p>Ilustración 6 punto 7</p> 	<p>LATITUD: 7°22'39.45"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'44.88"O</p>
<p>PUNTO 9 "SUPER FRUVER TU GRANJA"</p>	<p>Calle 3° #6-88</p>	<p>Ilustración 7 Punto 9</p> 	<p>LATITUD :7°22'40.97"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'44.68"O</p>
<p>PUNTO 10 "CARNES BONANZA"</p>	<p>Carrera 6° #3-13</p>	<p>Ilustración 8 Punto 10</p> 	<p>LATITUD: 7°22'42.10"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'47.25"O</p>
<p>PUNTO 14 "EL MELON"</p>	<p>Carrera 6° #2-38</p>	<p>Ilustración 9 Punto 14</p> 	<p>LATITUD: 7°22'43.83"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'46.56"O</p>
<p>PUNTO 15 "FRUTAS Y VERDURAS"</p>	<p>Carrera 5° #2-60</p>	<p>Ilustración 10 Punto 15</p> 	<p>LATITUD: 7°22'45.64"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'49.80"O</p>
<p>PUNTO 16 "CARNES FINAS"</p>	<p>Carrera 5° #2-61</p>	<p>Ilustración 11 Punto 16</p> 	<p>LATITUD: 7°22'45.55"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'49.84"O</p>

PUNTO 18 "LA PRADERA"	Carrera 4° #2-47	Ilustración 12 Punto 18 	LATITUD: 7°22'47.39"N
			LONGITUD: 72°38'53.21"O

Fuente: Propia.

Procesamiento de Muestras

Determinación de Peso por Unidad de Residuos Orgánicos

Caso Estudio; Tiendas de verdura y fruta.

En el 80% de los puntos aprovechables se realizan 3 pesajes por semana, correspondientes a 12 mediciones por establecimiento ejecutadas en el transcurso de la segunda etapa metodológica "FASE II MUESTREO"; sin embargo, en el local comercial "punto 9. SUPER FRUVER TU GRANJA" solo se efectúan 7 pesos; esto a causa del propietario del establecimiento quien manifestó inconformismo con el proceso de medición y como consecuente negó su disposición ante el proyecto. En consecuencia, se cuenta con un total de 55 mediciones en peso (kg) de residuos sólidos orgánicos.

Tabla 4*Pesos segunda semana.*

ESTABLECIMIENTOS/ TIENDAS DE VERDURA Y FRUTA	Peso(Kg)		
	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
PUNTO 7 "FRUTAS Y VERDURAS 3"	4	3	5
PUNTO 9 "SUPER FRUVER TU GRANJA"	7	6	2
PUNTO 14 "EL MELON"	2	4	5
PUNTO 15 "FRUTAS Y VERDURAS"	4	6	12
PUNTO 18 "LA PRADERA"	12	24	9

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la segunda semana de la fase de muestreo, contemplados desde el día 15 al 21 de marzo del año 2021.

Tabla 5*Pesos tercera semana.*

ESTABLECIMIENTOS/ TIENDAS DE VERDURA Y FRUTA	Peso(Kg)		
	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
PUNTO 7 "FRUTAS Y VERDURAS 3"	4	5	3
PUNTO 9 "SUPER FRUVER TU GRANJA"	9	8	5
PUNTO 14 "EL MELON"	2	3	3
PUNTO 15 "FRUTAS Y VERDURAS"	7	16	12
PUNTO 18 "LA PRADERA"	12	14	11

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la tercera semana de la fase de muestreo contemplados desde el día 22 al 28 de marzo del año 2021.

Tabla 6*Pesos cuarta semana.*

ESTABLECIMIENTOS/ TIENDAS DE VERDURA Y FRUTA	Peso(Kg)		
	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
PUNTO 7 "FRUTAS Y VERDURAS 3"	10	9	7
PUNTO 9 "SUPER FRUVER TU GRANJA"	12		
PUNTO 14 "EL MELON"	2	4	3
PUNTO 15 "FRUTAS Y VERDURAS"	7	3	9
PUNTO 18 "LA PRADERA"	11	12	8

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la cuarta semana de la fase de muestreo, contemplados desde el día 29 de marzo al 04 de abril del año 2021.

Tabla 7*Pesos quinta semana.*

ESTABLECIMIENTOS/ TIENDAS DE VERDURA Y FRUTA	Peso(Kg)		
	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
PUNTO 7 "FRUTAS Y VERDURAS 3"	6	7	9
PUNTO 9 "SUPER FRUVER TU GRANJA"			
PUNTO 14 "EL MELON"	2	3	5
PUNTO 15 "FRUTAS Y VERDURAS"	8	10	7
PUNTO 18 "LA PRADERA"	9	14	8

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la quinta semana de la fase de muestreo, contemplados desde el día 05 al 11 de abril del año 2021.

Tabla 8*Promedio de residuos orgánicos generados diariamente por establecimiento.*

Establecimientos/ tiendas de verdura y fruta	Total residuos orgánicos pesados por establecimiento (kg)	Numero de mediciones	Promedio residuos orgánicos al día* (kg/día)
PUNTO 7 "FRUTAS Y VERDURAS 3"	72	12	6
PUNTO 9 "SUPER FRUVER TU GRANJA"	49	7	7
PUNTO 14 "EL MELON"	38	12	3,2
PUNTO 15 "FRUTAS Y VERDURAS"	101	12	8,5
PUNTO 18 "LA PRADERA"	144	12	12
TOTAL	404	55	36,7

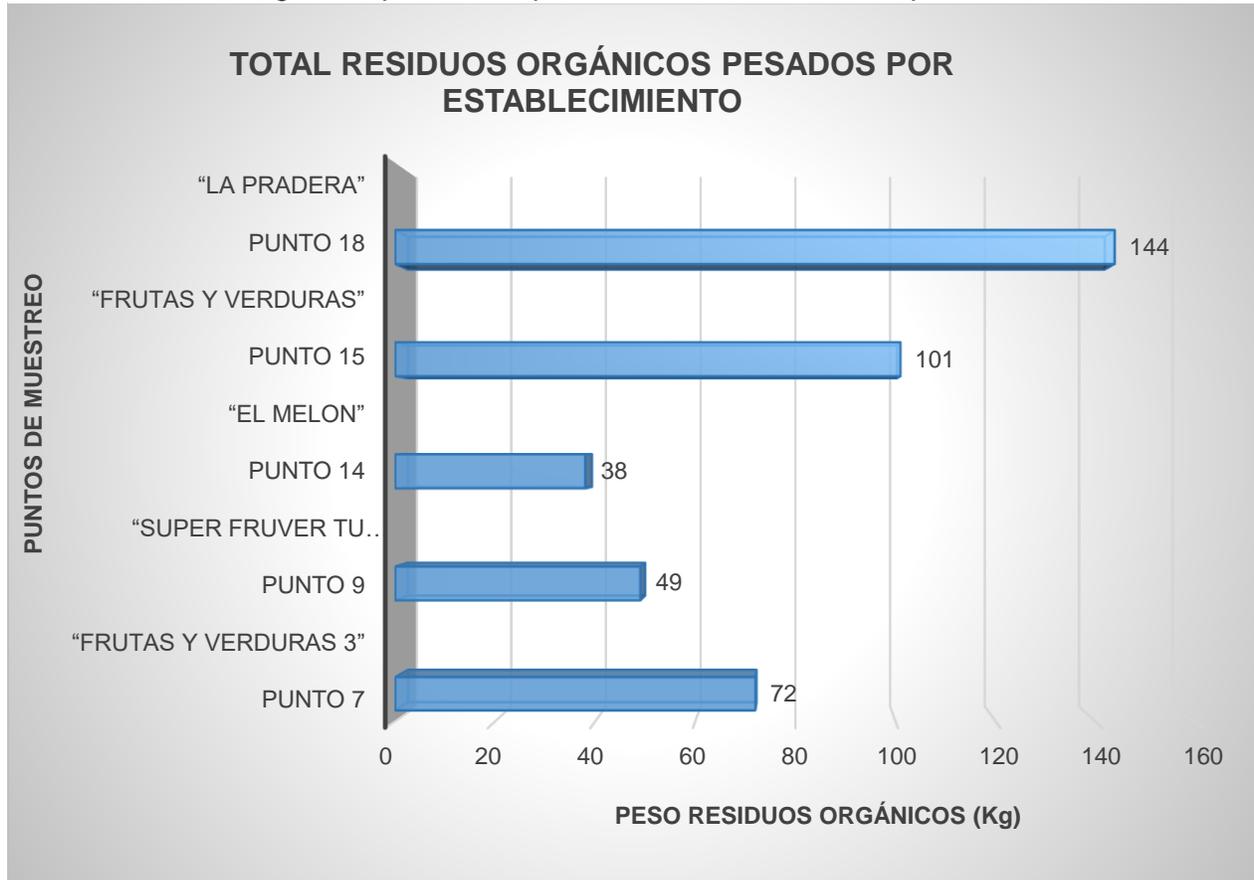
Fuente: Propia.

La segunda columna de la tabla 8 equivale al total de residuos orgánicos producidos por establecimiento en el tiempo de medición, la tercera columna corresponde al número de mediciones realizadas y la cuarta columna relaciona el total de residuos producidos con la cantidad de muestras tomadas en cada punto.

*Promedio residuos orgánicos generados al día(Kg/día): $\frac{\text{Total residuos orgánicos}}{\text{Número de mediciones}}$

Gráfica 1

Total, de residuos orgánicos producidos por local comercial en el tiempo de muestreo.

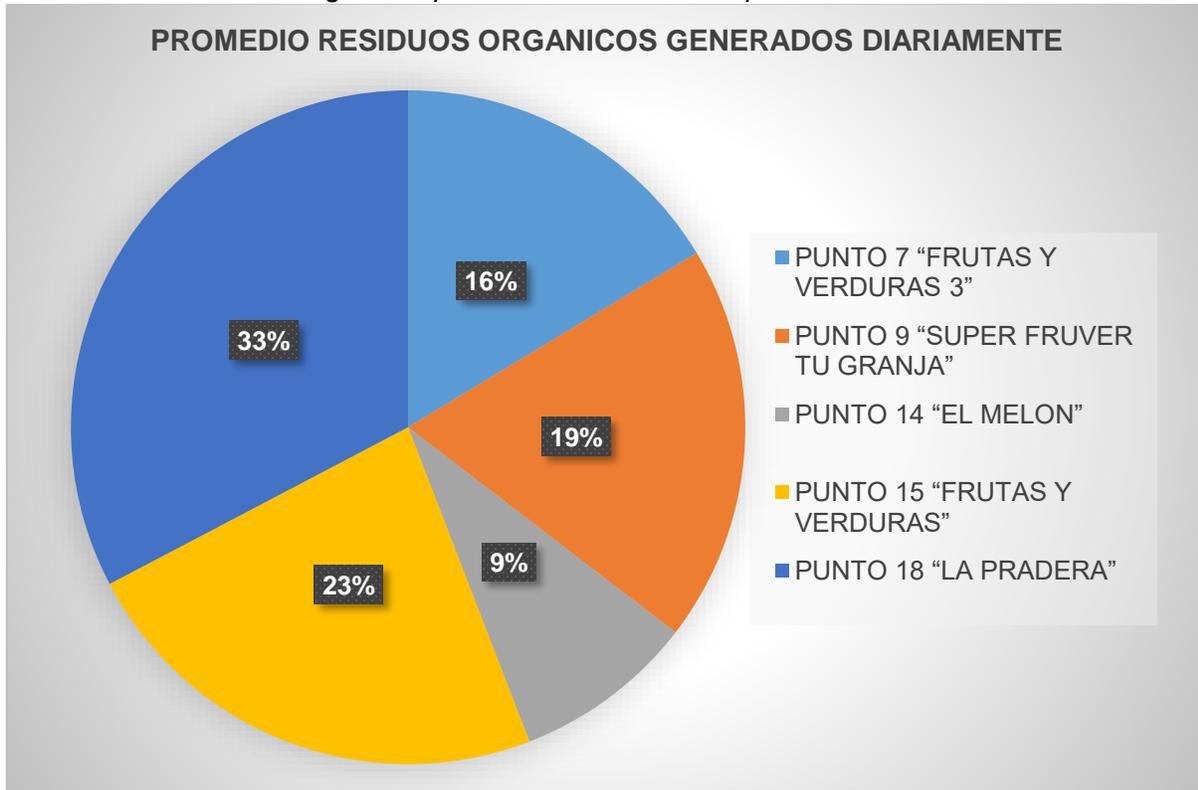


Fuente: Propia.

En el grafico se exhiben el total de residuos sólidos pesados en cada establecimiento en el tiempo de muestreo. El punto 18 representa un total de 144kg en peso de residuos orgánicos aptos para transformación, en cambio el punto 14 con solo 38kg se categoriza como la tienda de verdura/fruta con la menor producción promedio en la población muestra.

Gráfica 2

Promedio de residuos orgánicos producidos diariamente por establecimiento



Fuente: Propia.

En el grafico 2 se refleja que en el transcurso del estudio el mayor productor de residuos orgánicos fue el “punto 18. LA PRADERA” con una producción promedio diaria de 12 Kg.

Caso Estudio; Carnicerías.

En el caso de las carnicerías, en el 50% de establecimientos se obtienen 2 datos por semana correspondientes a 8 mediciones en el tiempo de trabajo, sin embargo, en el “punto 10. CARNES BONANZA” se consiguen 6 pesajes debido a que no se realizan cortes de carne para

ese establecimiento en los días faltantes. En consecuencia, se cuenta con un total de 14 mediciones en peso (kg) de residuos sólidos orgánicos.

Tabla 9

Pesos segunda semana

ESTABLECIMIENTOS/CARNICERÍAS	Peso(Kg)	
	MARTES	SÁBADO
PUNTO 10 "CARNES BONANZA"	13	11
PUNTO 16 "CARNES FINAS"	10	16

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la segunda semana de la fase de muestreo, contemplados desde el día 15 al 21 de marzo del año 2021.

Tabla 10

Pesos tercera semana.

ESTABLECIMIENTOS/CARNICERÍAS	Peso(Kg)	
	MARTES	SÁBADO
PUNTO 10 "CARNES BONANZA"		12
PUNTO 16 "CARNES FINAS"	13	10

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la tercera semana de la fase de muestreo, contemplados desde el día 22 al 28 de marzo del año 2021.

Tabla 11*Pesos cuarta semana.*

ESTABLECIMIENTOS/CARNICERÍAS	Peso(Kg)	
	MARTES	SÁBADO
PUNTO 10 "CARNES BONANZA"		14
PUNTO 16 "CARNES FINAS"	9	12

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la cuarta semana de la fase de muestreo contemplados desde el día 29 de marzo al 04 de abril del año 2021.

Tabla 12*Pesos quinta semana.*

ESTABLECIMIENTOS/CARNICERÍAS	Peso(Kg)	
	MARTES	SÁBADO
PUNTO 10 "CARNES BONANZA"	18	16
PUNTO 16 "CARNES FINAS"	19	25

Fuente: Propia.

Representa los datos recolectados en la cuarta semana de la fase de muestreo, contemplados el día 05 al 11 de abril del año 2021.

Tabla 13

Promedio de residuos orgánicos generados diariamente por establecimiento

Establecimientos/ carnicerías	Total residuos orgánicos pesados por establecimiento (kg)	Numero de mediciones	Promedio residuos orgánicos al día* (kg/día)
PUNTO 10 "CARNES BONANZA"	84	6	14
PUNTO 16 "CARNES FINAS"	114	8	14,25
TOTAL	198	14	28,25

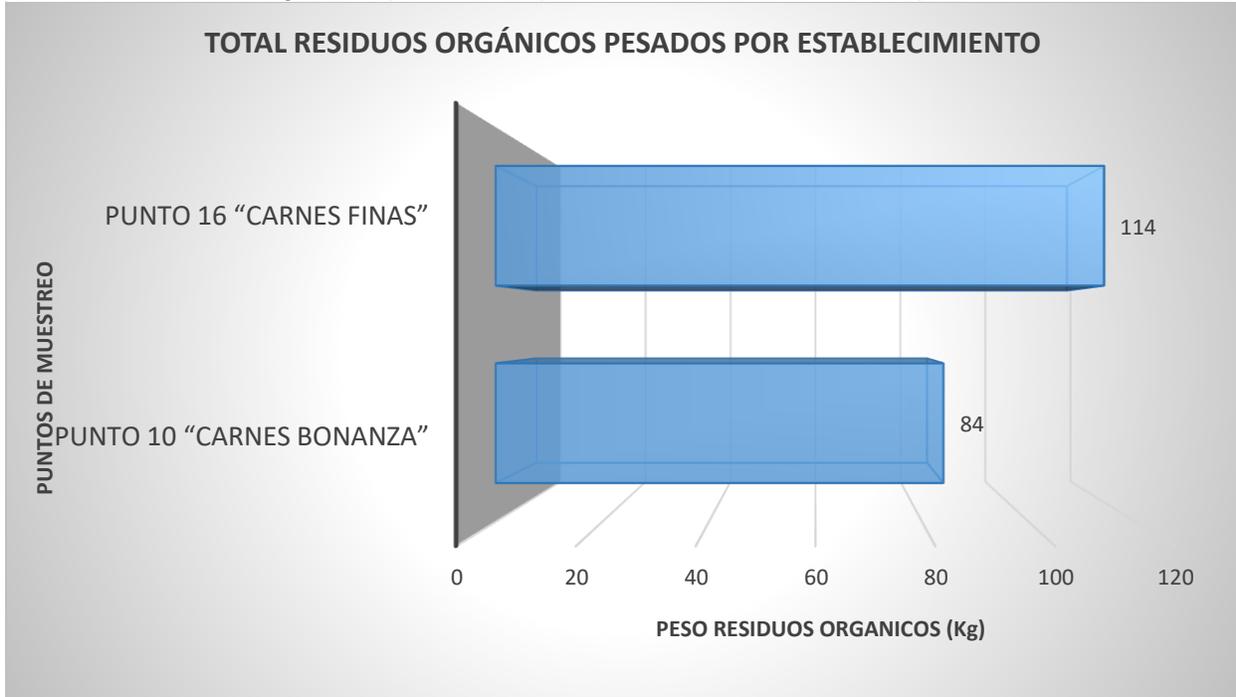
Fuente: Propia.

La segunda columna de la tabla 13 equivale al total de residuos orgánicos producidos por establecimiento en el tiempo de medición, la tercera columna corresponde al número de mediciones realizadas y la cuarta columna relaciona el total de residuos producidos con la cantidad de muestras tomadas en cada punto.

*Promedio residuos orgánicos generados al día(Kg/día): $\frac{\text{Total residuos orgánicos}}{\text{Número de mediciones}}$

Gráfica 3

Total, de residuos orgánicos producidos por local comercial en el tiempo de muestreo

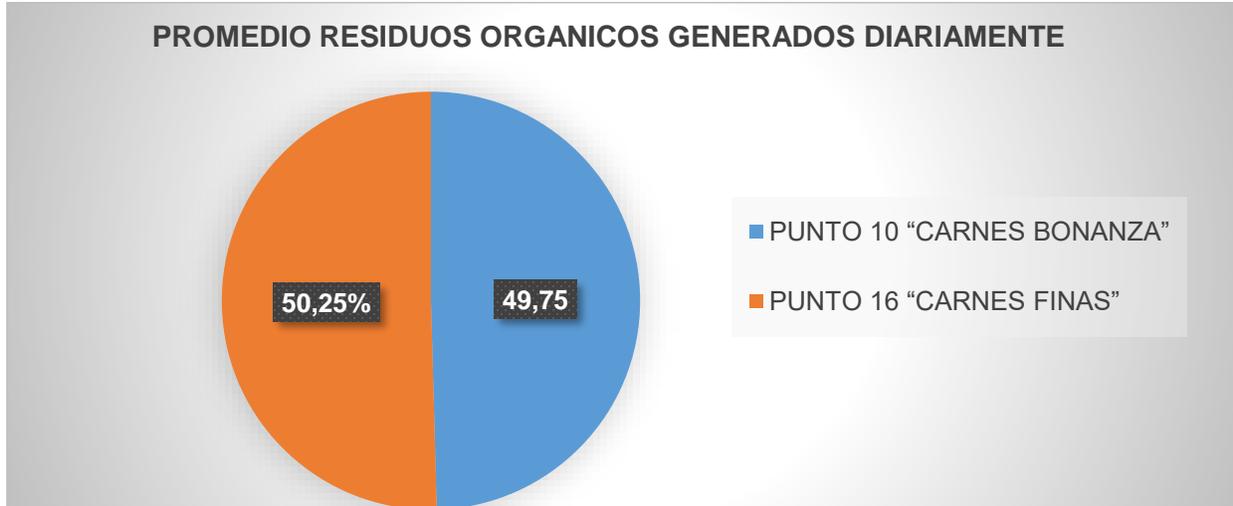


Fuente: Propia.

En el grafico se exhibe el total de residuos sólidos pesados en cada establecimiento en el tiempo de muestreo. El punto 16 representa un total de 114kg en peso de residuos orgánicos aptos para transformación, así mismo el punto 10 con 84kg ratifica que la generación de desechos orgánicos en las carnicerías es porcentualmente semejante, al no inferir mayor disociación entre sus promedios de producción/diaria.

Gráfica 4

Promedio de residuos orgánicos producidos diariamente por establecimiento.



Fuente: Propia.

Se evidencia que la producción de desechos orgánicos en los dos locales tipo carnicería es significativamente similar.

Calculo Producción Per Cápita De Residuos Orgánicos

Caso Estudio; Tiendas de verdura y fruta.

El total del promedio de residuos orgánicos generados diariamente por los puntos aprovechables dato presentado en la tabla 8, supone la primera incógnita de la fórmula (1).

Total, residuos orgánicos generados al día(kg): 36,7 kg/día

Número de establecimientos muestreados: 5 establecimientos

PPEM; producción per cápita por establecimiento muestreado. Formula (1);

$$\text{PPEM: } \left(\frac{36,7\text{kg/día}}{5 \text{ establecimientos}} \right)$$

$$\text{PPEM: } 7,34 \text{ kg/establecimiento/día}$$

PPEM; producción de residuos sólidos por total de establecimientos muestreados.

Formula (2);

$$\text{PPEM: } (7,34 \text{ kg/establecimiento/día}) \times (5 \text{ establecimientos})$$

$$\text{PPEM: } 36,7 \text{ Kg/día}$$

Caso Estudio; Carnicerías.

El total del promedio de residuos orgánicos generados diariamente por los puntos aprovechables dato presentado en la tabla 13, supone la primea incógnita de la fórmula (1).

Total, residuos orgánicos generados al día(kg): 28,25 kg/día

Número de establecimientos muestreados: 2 establecimientos

PPEM; producción per cápita por establecimiento muestreado. Formula (1);

$$\text{PPEM: } \left(\frac{28,25 \text{ kg/día}}{2 \text{ establecimientos}} \right)$$

$$\text{PPEM: } 14,125 \text{ kg/establecimiento/día}$$

PPTM; producción de residuos sólidos por total de establecimientos muestreados.

Formula (2);

PPTM: (14,125 kg/establecimiento/día) X (2 establecimientos)

PPTM: 28,25 Kg/día

Composición De Residuos Orgánicos

Solo el 6% de los encuestados manifiestan que la producción de residuos inorgánicos predomina en sus establecimientos, el resto de locales comerciales se caracterizan por la producción continua de desechos que se descomponen naturalmente, presentando la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente. Garita y Rojas (2015) exponen que la cantidad, composición y características físicas de los residuos vegetales se ven influidos por numerosos factores tales como el origen, proceso de producción, la preparación, la estación, el sistema recolector, estructura social y la cultura de los supervisores/propietarios de los puntos muestreados.

La caracterización de la producción y composición de desechos orgánicos en el caso de las tiendas de verdura y fruta muestra: Desechos como cascaras, restos, material biológico en adelantada descomposición procedente de diversas frutas, verduras y hortalizas del tipo:

Zanahorias, cebolla, tomate, pimentón, cilantro, perejil, habichuela, ahuyama, papa, plátano, mango, mora, cítricos, curaba, lulo, tomate de árbol, maracuyá, guayaba, feijoa, aguacate, guanábana, piña, banano, uva, pepino, mandarina, papaya, naranja, fresa entre otros.

Respecto a las carniceras se observan residuos tales como cebos, huesos y despojos provenientes de porcinos, bovinos, Mariscos, peces y aves de corral.

A continuación, se evidencian imágenes de la composición de desechos en los diferentes puntos aprovechables.

Ilustración 14

Restos residuos orgánicos



Fuente: propia

Ilustración 13

Desechos orgánicos



Fuente: propia

Ilustración 15

Residuos orgánicos.



Fuente: Propia.

Ilustración 16

Desperdicios orgánicos



Fuente: Propia.

Ilustración 17

Material Orgánico



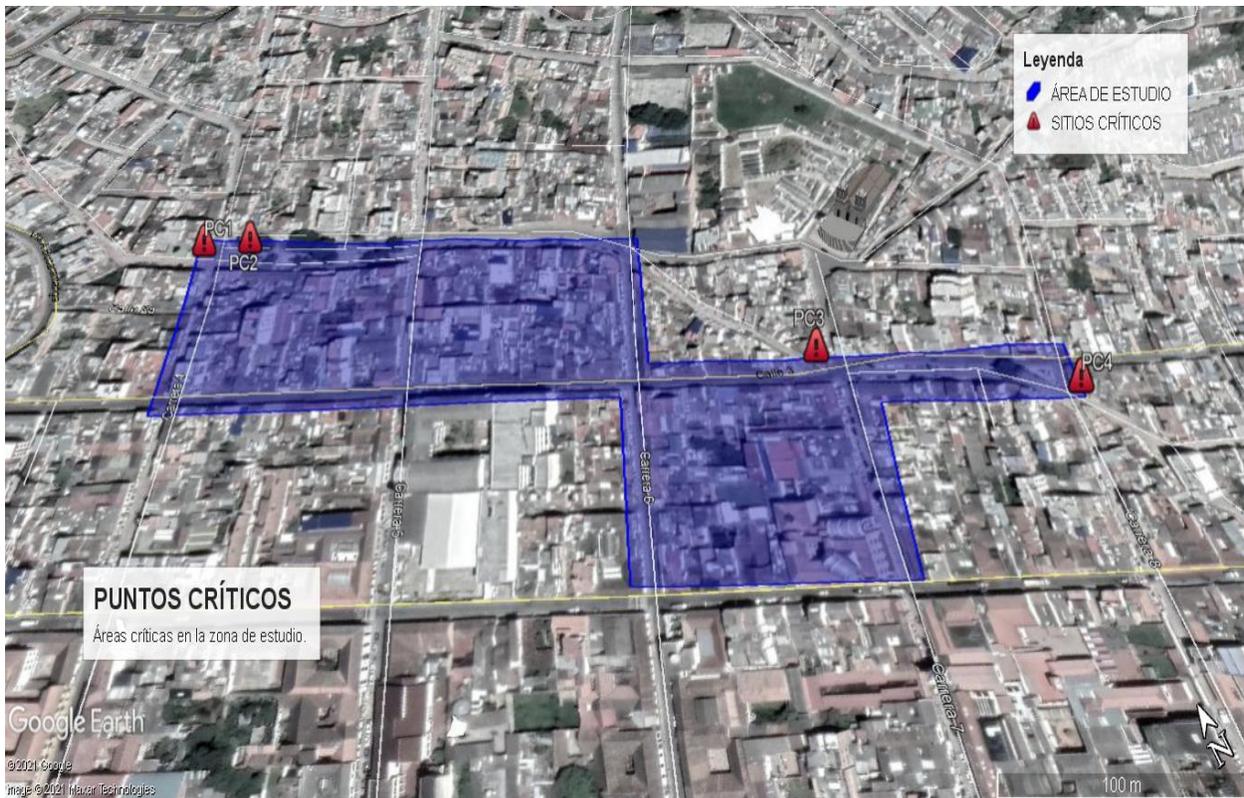
Fuente: Propia.

Determinación de Puntos Críticos

Particularmente la zona objeto de estudio es afectada por el manejo inadecuado de residuos sólidos; usuarios carentes de cultura ciudadana no perciben la importancia de la separación efectiva y desconocen la frecuencia y horario establecidos para la recolección domiciliar y comercial, causando problemáticas de aseo en este sector. Además del riesgo biológico que representa el descarte de excremento animal y material orgánico; la comunidad manifiesta que residuos ordinarios y escombros de construcción son depositados asiduamente en los puntos críticos señalados en la ilustración 18.

Ilustración 18

Puntos críticos



Fuente: Propia, tomado de Google Earth Pro (2021).

La ilustración muestra los puntos críticos encontrados en la zona de estudio, demarcados con el icono rojo.

Tabla 14

Puntos críticos en el sector de estudio

PUNTOS CRITICOS	IMAGEN		COORDENADAS (DEC)
<p>PC 1. PASAJE FARIA</p>	<p>Ilustración 19 Punto crítico 1.</p> 	<p>Ilustración 20 Punto crítico 1.</p> 	<p>LATITUD: 7°22'49.06"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'52.60"O</p>
<p>PC2. AVENIDA CELESTINO</p>	<p>Ilustración 22 Punto crítico 2.</p> 	<p>Ilustración 21 Punto crítico 2.</p> 	<p>LATITUD: 7°22'48.73"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'51.83"O</p>
<p>PC3. PASAJE SIMON BOLIVAR</p>	<p>Ilustración 23 Punto crítico 3</p> 		<p>LATITUD: 7°22'41.06"N</p>
		<p>LONGITUD: 72°38'44.21"O</p>	
<p>PC4. PASAJE PLAZUELA BOLIVAR</p>	<p>Ilustración 25 Punto crítico 4</p> 	<p>Ilustración 24 Punto crítico 4</p> 	<p>LATITUD: 7°22'38.09"N</p>
			<p>LONGITUD: 72°38'40.69"O</p>

Fuente: Propia.

Visualización de Falencias en los Procesos de Manejo y Disposición de Residuos Orgánicos.

Como Baquero (2018) se realizó el acercamiento con las fuentes de información primarias las cuales indican el estado actual de todos los ejes y las problemáticas que se encuentran presentes dentro de la población objeto a intervenir en temas medioambientales. En donde se identificó que la comunidad carece de cultura del cuidado del medio ambiente y por ende de buenas prácticas frente al manejo de los residuos sólidos comerciales y domésticos, generando dentro de la comunidad puntos donde se ubican botaderos improvisados de residuos sólidos que llevan al deterioro de zonas fluviales por la implantación residuos líquidos y sólidos.

La carencia de costumbres adecuadas se evidencia principalmente por el desconocimiento de fundamentos básicos y necesarios para la implementación de acciones de mitigación y conservación medio ambiental. La grafica 22 representa como el 100% de los encuestados ignoran cuales son los tipos de residuos sólidos existentes e igualmente no reconocen la función e importancia de los puntos ecológicos. La falta de un apropiamiento de bases teóricas sencillas refleja la capacidad de la población para aplicar técnicas necesarias para la gestión integral de los desechos que se producen diariamente tanto en el ámbito laboral como personal, en la gráfica 25 se evidencia como los usuarios difieren del ejercicio acertado para someter un desperdicio a una transformación donde se recupere, total o parcialmente, el 28% de las personas asumen que el proceso de separación es igual al reciclaje y un 6% asegura que mezclar los diferentes tipos de desechos contribuye acertadamente en el la actividad de transformación.

La omisión, confusión y manejo erróneo de las diferentes técnicas es consecuente a que solo cerca de un 39% de la población realice apropiadamente la selección en fuente y reutilización de materia desechada, aunque en la gráfica 11 se expone que cerca del 24% de la población objeto de estudio practican el reciclaje de residuos sólidos en su hogar, sigue siendo un porcentaje menor y muestra la falta de adecuamiento de los sectores comerciales en el casco urbano del municipio.

Otro factor esencial para el aprovechamientos de residuos orgánicos es el almacenamiento y disposición temporal, este tipo de desecho se compone totalmente de materia orgánica susceptible a una acelerada putrefacción, en el 100% de locales comerciales sondeados almacenan provisionalmente sus desprecios en un aproximado de dos a tres días, la acumulación temporal de los diferentes residuos producidos diariamente se da por medio de canastas plásticas y bolsas plásticas, por lo que el deposito en la ruta de recolección juega un papel importante, ninguno de los participantes reconoce correctamente los días y horarios establecidos por la empresa prestadora para el servicio de recogida, lo que conlleva a que los usuarios saquen apresuradamente los diferentes desechos a las calles sometiéndolos a cambios de temperatura, exposición solar, aumento de lixiviados en consecuencia de las agua llovía y rápida descomposición, generando que gran parte o en su totalidad terminen carentes de potencial aprovechable. Y produciendo que los puntos de acumulación en la zona, incrementen su incidencia y se transformen en focos críticos.

Sensibilización Población Muestra.

A fin de motivar a la población muestra en la adquisición de hábitos adecuados se hace entrega de bolsas de polietileno verdes y fichas de caracterización de residuos orgánicos, cada vez que se efectúa una medición en los establecimientos aprovechables; en conjunto con una orientación para el ejercicio de identificar los diferentes tipos de desechos sólidos; separarlos y

disponerlos adecuadamente en los horarios de recolección establecidos. Se recalcó el significativo aporte que representa el manejo integral de los diferentes desechos para posibilitar su posterior aprovechamiento e inserción a un ciclo productivo y finalmente se reconoce la labor de los recicladores urbanos.

Brindando una base a la población para la aplicación del código de colores; demarcando el color verde para depositar residuos orgánicos aprovechables, color blanco para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón y color negro para depositar los residuos no aprovechables como servilletas y cartón invadido por comida, papel y desperdicios sanitarios (López, 2009).

Ilustración 26

Formato fichas de distinción para residuos orgánicos



Fuente: Propia.

Ilustración 27

Implementación fichas de caracterización en locales comerciales



Fuente: Propia.

Ilustración 28

Implementación bolsas verdes y fichas de caracterización en locales comerciales.



Fuente: Propia.

Capítulo V Discusiones

Caso Estudio

La industria de alimentos es una de las industrias que más genera contaminación desde el inicio del proceso (sacrificio del animal) hasta su transformación (producto), la industria cárnica en su etapa inicial genera, residuos representados en sangre, huesos y vísceras que, además del problema ambiental son fuente de preocupación sanitaria por su capacidad patogénica a nivel microbiano (Sánchez,2015, pág.14).

El manejo racional de este tipo de desechos, beneficia a diversas industrias, además de contribuir a la protección del ambiente, al evitar que desechos tales como la sangre se viertan en ríos sin ninguna consideración. Estos desechos pueden no solo convertirse en subproductos comestibles y usarse en diferentes dietas, también en algunas regiones son mezclados y procesados para adquirir varios artículos comerciales. Dentro de estos productos, podemos mencionar en forma especial, la Harina Forrajera (HF) y los bloques nutricionales.

Los locales de venta de carnes en la población objeto no realizan ningún proceso de reciclaje y en algunos casos no clasifican de manera adecuada los desechos producidos, aunque gran parte de propietarios tratan de mantenerse actualizados con la norma vigente, es claro que hace falta una responsabilidad efectiva sobre el manejo de estos desperdicios.

Asimismo, el incremento en la generación de desechos sólidos orgánicos en la industria de verdura y fruta, refleja la falta de concientización ambiental por parte de la sociedad al interpretar el ejercicio del comercio como un conjunto de accionares que representan el manejo adecuado de un producto en todos los ciclos de su vida (producción, distribución, consumo y pos consumo); es importante resaltar el descarte que se presenta en víveres que podrían ser aptos para la ingesta humana.

La pérdida de alimentos, está relacionada con las etapas de la cadena alimentaria el almacenamiento, refrigeración y transporte dan como resultado el descarte de frutas y verduras, a manera global existe un 50% de desperdicio debido a desajustes en los eslabones de producción y consumo. En Colombia las centrales de abasto y subsectores comerciales generan una gran cantidad de residuos sólidos vegetales que comprometen gravemente los ecosistemas por su alta concentración de materia orgánica (González, 2013).

Por tanto, se da la elección para el caso estudio (tiendas de verdura/fruta y carnicería) es importante señalar que se realizaron visitas de campo en la zona pre-seleccionada con el objetivo de definir los establecimientos de sondeo y puntos críticos.

Encuesta Aplicada.

La información proveniente del cuestionario se obtiene mediante una observación directa de los hechos, dependiente del grado de aceptación del mercado encuestado lo que determino el número de locales comerciales sondeados. Donde se establecieron diferencias entre los distintos grupos que componen la población objeto y el estudio de las relaciones de variables importantes para la producción, manejo, disposición y transformación de residuos orgánicos. Aplicando métodos analíticos experimentales se ejerce un control directo sobre las variables independientes para comprobar qué efectos producen sobre las dependientes y determinar, por tanto, la relación causal que existe entre ellas (Casas, Repullo y Donado, 2003). Según (ÁMDV y UPB, 2008) los resultados obtenidos del diagnóstico permiten la definición de una línea base sobre el manejo de los residuos sólidos, logrando conocer cualitativamente los residuos sólidos generados y cuál es su manejo actual. Este diagnóstico permitió señalar metas de progreso, donde se minimice la generación y se incremente el aprovechamiento de los desechos, reflejando así la responsabilidad y cultura ambiental de los usuarios.

Puntos Aprovechables

La transformación de residuos orgánicos es una alternativa viable para mitigar la problemática medio ambiental en el municipio de Pamplona, puesto que actualmente el material orgánico producido tanto en el comercio, como en residencias privadas y entidades públicas está siendo depositado en el relleno sanitario “La Cortada”, provocando una pérdida total de su utilidad.

Causando que las condiciones anaerobias de descomposición de esta materia orgánica dentro del relleno liberen diversos gases nocivos a la atmósfera de efecto invernadero, afectando no solo al personal de recolección, a encargados de la disposición final sino además a particulares radicados en zonas aledañas, así como lixiviados que generan contaminación de fuentes hídricas y del suelo, daños mecánicos en los carros compactadores; y se incurre en un gasto energético considerable para transportar estos residuos por largas distancias hasta el único relleno sanitario de la ciudad (UAESP y SIPAF, 2014).

Los residuos sólidos aprovechables son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial, por lo que estos procesos requieren de un tratamiento que se apegue a las leyes de mercado y de consumo humano, requiriendo parámetros de calidad específicos, dentro de los cuales destaca la separación y conservación de los desechos, previendo que esta clasificación debe darse teniendo en cuenta que existe un mercado para el residuo, en el cual están comprometidos los generadores de las materias primas, los mercaderes de productos finales y el personal de la cooperativa de recuperadores.

(UAESP y SIPAF, 2014) recalcan que para la alimentación de animales los residuos orgánicos deben ser suministrados crudos, (cáscaras de papa, frutas, restos vegetales) o residuos de cosecha, estar en buen estado y no en proceso de putrefacción y no estar

mezclados con residuos inorgánicos. El stock de poblaciones microbianas existentes y la tasa de conversión de los residuos, así como el desarrollo normal de las etapas, están estrechamente relacionados con las propiedades de los residuos orgánicos y otros parámetros. Por lo que se requieren garantizar las condiciones necesarias y el control de variables como la temperatura, pH, humedad, aireación, oxígeno y microbios.

En el caso de las carnicerías al tratarse de material biológico debe conservarse salvo cuando se va a vender localmente para alcanzar los objetivos deseados de una matanza y distribución humanizada, higiénica y racional. La generación de desperdicios orgánicos en estos mercados en particular se relaciona intrínsecamente con la llegada de materia prima proveniente de los mataderos municipales. Siendo denominados popularmente como “días de corte” al limpiar, pesar y porcionar el recurso cárnico aumenta potencialmente la producción de despojos.

La disgregación de los residuos sólidos reciclables y aprovechables de los residuos sólidos en el punto de generación, es una de las formas más positivas y eficaces de lograr la recuperación y reutilización de la materia descartada, al no entrar en conexión con residuos putrescibles y acuosos éstos conservan mejor sus propiedades posibilitando su inserción a una fase productiva y económica con valor comercial (Jaramillo y Zapata, 2008). La separación demanda un pequeño esfuerzo que se ve reflejado en beneficios positivos en lo referente a la sostenibilidad del medio ambiental, además de facilitar los procesos de recuperación permitiendo el desarrollo de nuevos productos y reduciendo la extracción de materias primas no renovables.

En consecuencia, los locales seleccionados como puntos aprovechables son aquellos que disponen apropiadamente de sus desechos conservando sus propiedades y calificando para actividades de transformación futuras.

Caracterización de Residuos Sólidos Orgánicos

Los comercios del caso estudio producen desperdicios de toda índole en diferentes proporciones se producen desde papeles, bolsas plásticas, empaques de refrigerios, restos de materia orgánica producto de los alimentos consumidos por trabajadores y particulares, hasta pedazos de carnes, sebos, huesos, patas, bolsas con sangre, cascaras de frutas y verduras, entre otros. Los residuos peligrosos que pueden ser generados por los establecimientos que hacen parte de este subsector corresponden a bombillas y focos, materia en estado de putrefacción y sustancias utilizadas para el aseo y el control de plagas, residuos que son manejados inadecuadamente (ÁMDV y UPB, 2008).

Los locales pequeños de comercio son un intermediario entre las empresas productoras de materiales y el consumidor, teniendo que comprar materiales, almacenar y vender productos. Por ello si la actividad se lleva bajo cierta conciencia ambiental y económica, las ganancias serían considerables, por ejemplo, menos derroche de materiales óptimos, almacenamiento diferenciado de productos, mercantilización de artículos ecológicos (ÁMDV y UPB, 2008). La producción per cápita representa la cantidad aproximada de desechos generados diariamente en una fuente, los locales muestreados de venta de cárnicos suponen una PPEM de 14,125 kg/establecimiento/día una cifra considerable en comparación a las tiendas de verdura y fruta, aunque esta producción está intrínsecamente relacionada con el número de mataderos vigentes en el municipio y la demanda/consumo de carne en el sector.

En las tiendas de verdura la generación per cápita diaria de residuos orgánicos es aproximadamente de 7,34 kg por establecimiento, donde la materia prima de esta industria tiene una mayor demanda/consumo en el área muestra adquiriendo material básico de buena calidad de los mercados productores con disponibilidad permanente en el centro de acopio de pamlona, y por lo que los días de generación se desarrollan con asiduidad en estos locales

comerciales, estos residuos poseen un alto porcentaje de componentes aprovechables y su almacenamiento y adecuamiento no tiene tantos requerimientos como la industria cárnica.

Falencias

Según el Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia (CONPES, 2016) la ausencia de implementación y fortalecimiento de mercados para los residuos aprovechables, la falta de políticas institucionales que promuevan la transformación de materiales aprovechables y que garanticen la comercialización, son agentes incidentes en que los hogares y negocios no se desasocian los desechos de forma voluntaria y por solidaridad, y en cambio se perciba a la recuperación de residuos como una actividad marginal y no aceptada socialmente.

El motivo ambiental para manejar adecuadamente los residuos en los pequeños comercios está relacionado con la informalidad en el aprovechamiento de residuos por parte de personas ajenas a las cooperativas recuperadoras instauradas municipalmente, quienes acceden y manipulan los distintos desechos dispuestos en las calles del municipio. Esta situación interfiere en el desarrollo generalizado de rutas selectivas, además el erróneo manejo de residuos orgánicos imposibilita el ejercicio de recogida por parte de los recicladores, enfrentándose a material corto punzante y residuos de riesgo biológico.

Una característica que fomenta particularmente la indisciplina en áreas críticas es la poca iluminación del sector en horas de la noche provocando disminución en el paso de transeúntes, lo que conlleva a que los usuarios indisciplinados dispongan inadecuadamente los diferentes desechos fomentando la aparición de puntos de aglomeración, recurrencia de habitantes de la calle y dificultando la consecución del área limpia trayendo como consecuencia complicaciones en la sostenibilidad del sector (Sánchez, 2017).

La inclusión de una gestión de residuos orgánicos pos consumo debe ser objeto primordial de establecimientos de incentivos de toda índole. Considerando que el estudio de impacto del producto o proceso debe ser integral, las recompensas otorgadas deben conceptualizar todo el proceso productivo, de manera que no afecten las metas de la gestión ambiental, evaluando la reducción de efectos medio ambientales durante todas sus etapas, incluyendo los que se generan en el proceso productivo.

Una gestión integral de residuos destinada a permitir que un subsector comercial implemente una política medio ambiental y objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales, la normativa ambiental, la naturaleza de sus actividades, servicios, la localización y las condiciones en las cuales operan. Y la finalidad de mantener una mejora continua, inclinada a la protección del recurso natural y empatía social.

Ha sido un enfoque implementado por diversos países, quienes han atribuido una gran relevancia a transformar y superar la manera tradicional en que se maneja la temática de residuos, en la cual se ha privilegiado el enterramiento en rellenos y vertederos sin mayor consideración respecto a los impactos ecológicos que se derivan de dichas prácticas, aprovechando el potencial transformable y comerciable que tienen los desechos orgánicos y reduciendo la disipación de los mismos (UAESP y SIPAF, 2014).

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En la población objeto de estudio no se tiene una conciencia ambiental colectiva. Más del 61% de encuestados no realizan la separación en fuente de residuos sólidos en sus locales comerciales, en consecuencia, una gran cantidad de desechos son contaminados e inhabilitados para procesos de aprovechamiento. Además, no se permite el progreso en las condiciones ambientales del entorno y a su vez la calidad de vida de los ciudadanos.

En el 96% de los establecimientos la producción de residuos orgánicos es mayor en comparación con otros desechos, corroborando que el nivel de producción en este subsector es cuantioso para el mercado de transformación. La cuantificación de los residuos reciclables en los estratos bajo estudio mostró que la generación orgánica en las tiendas de verdura representa un subsector especialmente aprovechable con una producción por establecimiento aproximada de 7,34 kg al día, se reconoce que estos locales comerciales tienen mayor concordancia con la disposición de materia potencialmente apta para el desarrollo de pruebas pilotos con fines de transformación.

Ninguno de los establecimientos muestreados da cumplimiento certero a la resolución 2184/2019, provocando que un valioso porcentaje de materia orgánica descartada por los comercios sea dispuesta en el relleno sanitario "La cortada". El principal problema relacionado con este eje en la población muestra es la calidad de clasificación y educación en gestión de residuos.

Los resultados presentes en esta investigación resultan útiles para la planificación y el diseño de los métodos destinados al manejo, transformación y disposición de residuos

orgánicos. Este estudio no solo registra datos cualitativos y cuantitativos, también representa la percepción de la población a favor de implementar un sistema integral de residuos sólidos que disminuya la producción de desechos desperdiciados en sus negocios.

Las intervenciones realizadas por el departamento de coordinación ambiental de la empresa Empopamplona dentro de la comunidad de la zona de estudio han generado gran impacto social dentro de la misma, más del 83% de encuestados manifiestan haber recibido con anterioridad información sobre el adecuado manejo de desechos por parte de la entidad prestadora. Sin embargo, se requiere un mayor esfuerzo dentro de las temáticas medioambientales que se realizan.

Una vez tabula y analizada la información se concluye que el mayor porcentaje de la población estudio, tiene un concepto neutral respecto al servicio y atención que se presta por parte de la empresa Empopamplona. Solo un 22% de los sondeados afirman estar pocos satisfechos, demostrando inconformismo con las tarifas requeridas al servicio prestado y recalcando la necesidad de aportes retributivos para facilitar el cumplimiento del código de colores precisado por la misma.

Recomendaciones

Es de vital importancia que la empresa prestadora del servicio de aseo Empopamplona refuerce el área de la sensibilización y cultura ambiental por medio de campañas de reciclaje y charlas ambientales en lugares como la plaza de mercado, fruterías, supermercados y carnicerías del municipio. Para dar cumplimiento a cabalidad de los lineamientos respectivos al servicio de aseo en la línea de acción del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Pamplona (PGIRS).

La formulación de una política que incluya los parámetros esenciales para la transformación y aprovechamiento de los desechos debe ser una de las metas de los futuros Planes de Gestión Integral de residuos sólidos regionales. Dando seguimiento explícito al Decreto 2981 De 2013 y normativa ambiental colombiana vigente.

Las acciones de mitigación para los establecimientos en cuestión, deben priorizarse en la etapa de almacenamiento. La devolución de empaques de materia prima en óptimas condiciones a los distribuidores mermaría la producción actual de los diferentes desechos, además de mejorar los procesos selectivos de acopio en cada local comercial. Empopamplona deberá garantizar que las temáticas proyectadas sobre este subsector, sean enfáticas en este ítem logrando la disminución en la producción de desechos usados para el embalaje.

Realizar ensayos piloto antes de invertir en grandes proyectos de infraestructura permitirá que el personal detecte problemas que podrían surgir a gran escala, derivados de la composición de las materias primas, cuestiones de contaminación, rutas de recolección, y efectuar los ajustes necesarios donde la inversión monetaria será comparativamente menor.

Poner en marcha las plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos a mediana y gran escala en diferentes puntos de la ciudad, supone numerosas dificultades, ya que el olor y el tránsito vehicular podrían constituir temas de preocupación para los residentes. En cambio, proveer la infraestructura en el relleno sanitario mermaría las interrogantes.

Asimismo, añadir sitios para la recepción con una ubicación céntrica brinda a la comunidad otra vía para desviar sus residuos orgánicos aportando a la maximización del aprovechamiento de estos residuos, reducción de costos ambientales y económicos causados por el transporte y el método de disposición actual, que es el enterramiento. Esta alternativa tendrá mayor viabilidad con la puesta en marcha de infraestructuras para la transformación de

desechos orgánicos, también motivará a la población a disponer oportunamente de los mismos y plantea la posibilidad de brindar al personal particular materia orgánica para la alimentación animal o elaboración de abonos orgánicos.

Es esencial, la eliminación o control de las personas particulares que actualmente realizan la práctica del reciclaje en las calles del municipio, al no contar con la capacitación previa disponen de manera incorrecta los diferentes desechos.

Se deben tener en cuenta las diferentes experiencias y promover las iniciativas de agricultura urbana, jardinería, proyectos de arborización y en general todas aquellas estrategias que promuevan la producción de especies vegetales en espacios urbanos, bien sean con fines ornamentales, forestales o alimenticios, ya que no solo sirven para el uso y productividad de los abonos orgánicos, también disminuyen la contaminación causada por la combustión. (UAESP y SIPAF, 2014)

Así mismo la entidad encargada Empopamplona deberá implementar un sistema de gestión de residuos orgánicos que incluya contenedores de preferencia de tipo ecológico por códigos de color que faciliten distinguirlos de otros materiales reciclables en los puntos críticos visibles en el municipio y rutas de recolección selectivas, con una frecuencia y disposición que garantice la utilidad de sus componentes.

La policía ambiental del municipio deberá garantizar esta práctica, por medio de la aplicación de comparendos para la puesta en marcha del código de colores reglamentado en la resolución 2184, normativa vigente desde enero del presente año en el municipio.

La implementación de bolsas compostables para materia orgánica entremezclada no solo motivara a los usuarios a tomar conciencia colectiva, también reduciría potencialmente el gasto de bolsas plásticas.

La gestión de residuos deberá involucrar directamente a los sectores comerciales del municipio, una opción sería la exigencia de que estos sectores entreguen informes sobre las cantidades y disposiciones de los desechos en sus negocios. Esto impulsaría la coordinación de acciones con organizaciones del sector privado.

Las capacitaciones pueden realizarse mediante talleres, en eventos multitudinarios, puerta a puerta, perifoneo en barrios, supermercados, tiendas de diverso índole y deben apoyarse de universidades, colegios, institutos, que cuenten con carreras afines a la temática de residuos sólidos, así como organismos de cooperación Internacionales, nacionales y municipales, comités de vecinos, entre otros; con el objetivo de llegar a la totalidad de la población y asegurar el éxito de cualquier iniciativa.

Otra alternativa es revisar las macro-micro rutas de recolección de la basura e implementar un sistema de GPS para vigilar que los conductores ejecuten las rutas establecidas, y optimicen los tiempos gastados (Rivera, Suarez A y Suarez S, 2016)

Es imperativo tener en cuenta, que algunas zonas se encuentran sin iluminación es importante trabajar con la alcaldía local y la empresa Centrales Eléctricas del Norte de Santander (CENS) para la reparación de bombillas o cambio de las mismas, a favor de reducir los factores que contribuyen a la formación de puntos de aglomeración de residuos en el casco urbano del municipio de Pamplona.

Bibliografía

- Alcaldía De Pamplona (2015). *Modificación Excepcional Del Plan Básico De Ordenamiento Territorial P.B.O.T, Pamplona, Colombia*. Recuperado de <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/MEMORIA%20JUSTIFICATIVA%20PBOT%20PAMPLONA.pdf>
- Alcaldía de Pamplona (2020). *Marco Fiscal De Mediano Plazo 2020-2029*, Secretaria de Hacienda, Pamplona, Colombia. Recuperado de <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/Transparencia/InformacionFinanciera/Marco%20Fiscal-2020-2029-Pamplona%20final%20ANEXO%20PPTO%202020.pdf>
- Anaya Martínez, M. M., y Quintero Pechene, J. C. (2017). Estado actual de los desperdicios de frutas y verduras en Colombia. *Memorias de Congresos UTP*, 194-201.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1493>
- Araiza Aguilar, J. A., Chávez Moreno, J. C., y Moreno Pérez, J. A. (2017). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de Berriozábal, Chiapas, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 33(4), 691-699.
<https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.04.12>
- Baquero Castrillón, C.F. (2018). *Guía práctica de manejo y transformación de residuos sólidos caseros, en la comunidad del barrio bella flor–Localidad Ciudad Bolívar Bogotá* [Tesis de pregrado Universidad Católica de Colombia, Bogotá], Repositorio Institucional RIUCaC.
<http://hdl.handle.net/10983/16142>

- Bastidas Ramón, M. D. (2020). *La Explotación De Los Recursos Naturales No Renovables Y El Impacto Ambiental Frente A La Renovación Natural* [Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Loja, Ecuador], Repositorio Digital Universidad Nacional de Loja.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/2457>
- Bienestar Familiar ICBF (2020). *Programa Manejo De Residuos Convencionales, Especiales Y Peligrosos Regional Norte De Santander, San José de Cúcuta, Colombia*. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/system/files/procesos/pg20.sa_programa_manejo_de_residuos_solidos_regional_norte_de_santander_v3.pdf
- Borges A. del Rosal. (2004). *Diseño Y Análisis De Encuestas*. Recuperado de: http://aborges.webs.ull.es/encuesta_com.p df.
- Bustos, D. M. (2013). *Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el colegio Summerhill School, empleando el compostaje* [Tesis de posgrado Universidad libre, Bogotá, Colombia], Repositorio Institucional Unilibre. <https://hdl.handle.net/10901/7139>
- Cahuaya, S. (2017). *Generación de residuos sólidos domiciliarios y potencial de reaprovechamiento para reciclaje en la ciudad de Yunguyo, Yunguyo-Puno 201* [Tesis de pregrado Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú], Repositorio Institucional UNAP.
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8489>
- Caita Sotaquirá, N. (2019). *Plataforma colaborativa para el mapeo de puntos críticos de residuos sólidos en Bogotá-Bogtrash*. [Tesis posgrado Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia], Repositorio Institucional UD. <http://hdl.handle.net/11349/15831>
- Calderón Cedeño, V., y González Arteaga, C. (2020). Estudio del manejo de los desechos sólidos y su impacto en la población de la parroquia San Lorenzo, cantón Manta período 2016. *Revista Científica Arbitrada De Posgrado Y Cooperación Internacional CLAUSTRO - ISSN: 2737-*

6478., 3(6), 12-20. Recuperado de

<https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/claustro/article/view/134>

Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., y Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8)

Castiblanco Quintero, J. D., Y Rodríguez Mejía, E. (2017). *Análisis Del Manejo De Los Residuos Sólidos Orgánicos Y Reciclables, Generados En La Galería De Mercado Leopold Rhoter Del Municipio De Girardot-Cundinamarca*. [Tesis De Pregrado Universidad Piloto, Cundinamarca, Colombia], *Análisis Del Manejo De Los Residuos Sólidos Orgánicos Y Reciclables, Generados En La Galería De Mercado Leopold Rhoter Del Municipio De Girardot-Cundinamarca*. [Tesis De Pregrado Universidad Piloto, Cundinamarca, Colombia], Repositorio Institucional Universidad Piloto De Colombia. Repositorio Institucional Universidad Piloto De Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5781>

Centrales Eléctricas del Norte de Santander (CENS). Empresa de servicios públicos colombiana prestadora de servicio de energía. <https://www.cens.com.co/>

Chávez Porras, Á., y Rodríguez González, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Academia y virtualidad*, 9(2), 90-107. <https://doi.org/10.18359/ravi.2004>

Congreso de la república de Colombia (1991). Artículo 58 de 1991. Rama legislativa. <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>

Congreso de la república de Colombia (1991). Artículo 63 de 1991. Rama legislativa. <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>

Congreso de la república de Colombia (1991). Artículo 8, 79, 80 y 81 de 1991. Rama legislativa.

<http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>

Consejo Nacional De Política Económica Y Social República De Colombia (CONPES, 2016). *Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos*, Departamento Nacional De Planeación. Recuperado de <https://www.cra.gov.co/documents/CONPES-3874-1.pdf>

de Aburrá, ÁM D V., & Universidad Pontificia Bolivariana UPB. (2008). *Guía para el Manejo Integral de Residuos*. (1ª ed.) Área Metropolitana del Valle del Aburra, Medellín, Colombia. Recuperado de: https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Gu%C3%ADa%20para%20el%20Manejo%20Integral%20de%20Residuos-%20Subsector%20instituciones%20educativas.pdf

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA, 2015). Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales del Perú, Lima. Recuperado de <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>

Empopamplona S.A E.S.P. (1963). *Empresa prestadora de servicios públicos de pamplona, Colombia*. <https://www.empopamplona.com.co/>

Enríquez Delgado E.L. (2012). *Elaboración de un procedimiento normalizado de operación para la calibración de balanzas de los laboratorios farmacéuticos Zaragoza* [Tesis pregrado Universidad Nacional Autónoma De México], Repositorio Institucional de la UNAM. https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis_enriquez_delgado.pdf

Fierro Ochoa, A., Armijo de Vega, C., Buenrostro Delgado, O., y Valdez Salas, B. (2010). Análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali, México. *Revista*

internacional de contaminación ambiental, 26(4), 291-297.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37015993004>

Garita, N., & Rojas, J. (2015). *Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricompost*. Vicerrectoría Académica & Programa UNA-Campus Sostenible, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf>.

González Álvarez D, O (2013). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales para la producción de alimentos funcionales: una aproximación desde la nutrición animal* [Tesis de pregrado Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia], Biblioteca Digital Lasallista. <http://hdl.handle.net/10567/1032>

HankeJ,y McClendon B(2020). Keyhole Inc, Agencia Central de Inteligencia (Versión 7.3.3) [Google Earth Pro]. <https://www.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html>

Imbaquingo, J. (2016). *Contaminación ambiental en la empresa florícola Rosaprima CIA LTDA, ubicada en el cantón Cayambe y los efectos jurídicos ambientales que ha ocasionado en la salud de las personas en el año 2015* [Tesis pregrado Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha], Repositorio Institucional UMNG. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5781>

Jaramillo Henao, G., y Zapata Márquez, L. M. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia* [Tesis de especialización Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia]. Repositorio Institucional UdeA. <http://hdl.handle.net/10495/45>

Jaramillo Trejo, T. E. (2017). *Generación y composición de los residuos sólidos domésticos en las ciudadelas La Tolita 1 y La Tolita 2 de la ciudad de Esmeraldas, Ecuador* [Tesis de pregrado La Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Esmeraldas], Repositorio Institucional PUCESE. <https://repositorio.pucese.edu.ec/123456789/1445>

López, J. L. F. (2009). *Proyecto L1C2-120 FPA: Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas*. (1ª ed.) Municipalidad Distrital de Las Lomas, Perú. Recuperado de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2010f/880/880.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (1979). Resolución 541, Rama ejecutiva. <https://www.minambiente.gov.co/index.php>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (1994). Ley 430, Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, Rama ejecutiva. <https://www.minambiente.gov.co/index.php>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (1998). Ley 99, Por la cual se dicta la ley general ambiental de Colombia, Rama ejecutiva. <https://www.minambiente.gov.co/index.php>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019). Resolución 2184, Rama ejecutiva. <https://www.minambiente.gov.co/index.php>

Ministerio de Desarrollo Económico (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000, Rama ejecutiva*. <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2008). Resolución 541, Rama ejecutiva. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/default.aspx>

Ministerio Vivienda Ciudad Y Territorio (2013). Decreto 2981, Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, Rama ejecutiva. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1505864>

Padilla Calderón, B. C., Jara Alférez, J. A., y Romero Alférez, E. L. (2020). *Caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Cooperativa de Colombia* [Tesis de pregrado]

sede ciencias de la salud Villavicencio, Meta, Colombia], Repositorio Institucional UCC.

<http://hdl.handle.net/20.500.12494/17750>

Quintero Castaño, V., Cárdenas Valencia, C., & Aguirre, J. (2014). Caracterización de los residuos vegetales generados en el centro mayorista de acopio de la ciudad de armenia (MERCAR) para su utilización industrial en la producción de biocombustibles. *Scientia Et Technica*, 19(3), 261-268. <https://doi.org/10.22517/23447214.8849>

Ramírez Aldana, A. C., & Moreno Beltrán, C. A. (2020). *Estrategias para el aprovechamiento de residuos sólidos generados por los restaurantes en el eje ambiental en Bogotá*. [Tesis de posgrado Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia], Repositorio Institucional UD. <http://hdl.handle.net/11349/25110>

Rincón Agámez C.A. (2018). *Plan Institucional De Gestión Ambiental*, Secretaria de Planeación, Pamplona, Colombia. Recuperado de <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/Plan%20Institucional%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%202018.pdf>

Rivas Arias C. A. (s.f). *Piensa Un Minuto Antes De Actuar: Gestión Integral De Residuos Sólidos*, Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT). Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>

Rivera Alarcón, H. U., Suarez Castrillón, A. M., y Suarez Castrillón, S. A. (2016). Análisis del sistema de aseo en cuanto al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. *Revista Ingenio*, 9(1), 133–140. <https://doi.org/10.22463/2011642X.2072>

Rivera, J. O. (2002). *Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos* [Tesis de posgrado Universidad de Chile, provincia de Santiago de Chile],

Repositorio Institucional Universidad de Chile.

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/110852>

Robledo Atehortua, L. D., y Ronderos González, A. F. *Estudio de prefactibilidad del aprovechamiento de los residuos orgánicos para la producción de compost en el asentamiento poblacional la Nohora* [Tesis de pregrado Universidad Santo Tomás, Villavicencio, Colombia], Repositorio Institucional USTA. <http://hdl.handle.net/11634/18309>

Salazar Giraldo, M. (2013). *Diagnóstico de la composición y caracterización de los residuos sólidos en la vereda San Juan de Carolina municipio de Salento Quindío* [Tesis de posgrado Universidad De Manizales, Colombia], Repositorio Institucional RiDUM <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/547>

Sánchez Garcés, S. I. (2015). *Implementación del programa de residuos sólidos y líquidos en la Distribuidora de carnes La Gran Esquina* [Tesis de pregrado Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia], Biblioteca Digital Lasallista. <http://hdl.handle.net/10567/1439>

Sánchez Pinilla, A. K. (2017). *Acciones de mejora encaminadas a la mitigación y/o erradicación de puntos críticos por acumulación de residuos sólidos en la localidad de Suba, Bogotá DC* [Tesis de Posgrado Universidad Militar Nueva Granada, Colombia], Repositorio Institucional UMNG. <http://hdl.handle.net/10654/16623>

Sandoval Caicedo, P. A., & Sánchez Aguirre, Y. A. (2018). *Planta de lombricompost a partir de desechos sólidos orgánicos de origen alimenticio provenientes de las plazas de mercado en la ciudad de Bogotá, DC* [Tesis posgrado Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia], Repositorio Institucional UD. <http://hdl.handle.net/11349/13556>

- Taboada, P. A., Armijo, C., Aguilar, Q., Ojeda, S., y Aguilar, X. (2009). Métodos para la determinación de generación de residuos en comunidades rurales. *II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, REDISA, Universidad del Norte*, 554-560.
<http://www.redisa.net/doc/artSim2009/Eliminacion/M%C3%A9todos%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20generaci%C3%B3n%20de%20residuos%20en%20comunidades%20rurales.pdf>
- Tchobanoglous George (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*.
S.A. McGraw-Hill / Interamericana De España.
- Tejada Cota, D. (2013). *Manejo de residuos sólidos urbanos en la ciudad de la paz, BCS: Estrategia para su gestión y recomendaciones para el desarrollo sustentable* [Tesis de posgrado Centro de investigaciones biológicas del Noroeste S.C, La Paz, Baja California], Repositorio Institucional CIB. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/378>
- Trujillo Sierra. L.C. (2013). *Estudio para determinar la factibilidad técnica y económica de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos en el Municipio de la Jagua de Ibérico*. [Tesis pregrado Universidad De La Costa, Barranquilla, Colombia], Repositorio Institucional CUC.
<http://hdl.handle.net/11323/489>
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos & Grupo de Investigación Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal (UAESP y SIPAF, 2014). *Guía Técnica Para El Aprovechamiento De Residuos Orgánicos A Través De Metodologías De Compostaje Y Lombricultura*, Secretaría Distrital De Hábitat, Bogotá, Colombia. Recuperado de https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- Universidad de Chile (2015). *Guía metodológica, diagnóstico*. Recuperado de <http://guiametodologica.dbe.uchile.cl/diagnostico.html>

Zafra Mejía, C. A. (2009). Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: sistemas de caja fija (SCF). *Ingeniería e Investigación*, 29 (2), 119-126. <http://www.scielo.org.co/img/revistas/iei/v29n2/v29n2a19>

APÉNDICES.

Apéndice A Encuesta para la Caracterización de Residuos Orgánicos

Ilustración 29

Encuesta

ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS																						
																						
OBJETIVO: Obtener, recopilar y analizar información pertinente en los casos de estudio que permita diagnosticar y caracterizar la actual producción y disposición de residuos orgánicos; por medio de encuestas dirigidas a los responsables de los establecimientos.																						
CASO ESTUDIO: _____ ()																						
INFORMACION BASE DEL ESTABLECIMIENTO																						
NOMBRE:	NUMERO DE EMPLEADOS:																					
DIRECCION:	COORDENADAS GEOGRAFICAS:																					
TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA APERTURA:																						
SECCION A [IDENTIFICACION DEL ENCUESTADO]																						
NOMBRE:	EDAD:																					
PUESTO O CARGO DE TRABAJO:																						
1. SEXO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">A</td><td>MASCULINO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td><td>FEMENINO</td></tr> </table>	A	MASCULINO	B	FEMENINO	2. TIEMPO DE TRABAJO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">A</td><td>Menos de un año</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td><td>De uno a cinco años</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">C</td><td>Más de cinco años</td></tr> </table>	A	Menos de un año	B	De uno a cinco años	C	Más de cinco años	3. FORMACION ACADEMICA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">A</td><td>Ninguna</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td><td>Primaria</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">C</td><td>Secundaria</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">D</td><td>Técnico/tecnólogo</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E</td><td>Pregrado</td></tr> </table>	A	Ninguna	B	Primaria	C	Secundaria	D	Técnico/tecnólogo	E	Pregrado
A	MASCULINO																					
B	FEMENINO																					
A	Menos de un año																					
B	De uno a cinco años																					
C	Más de cinco años																					
A	Ninguna																					
B	Primaria																					
C	Secundaria																					
D	Técnico/tecnólogo																					
E	Pregrado																					
SECCION B [SEPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS]																						
1. ¿Actualmente realiza la separación en fuente de residuos sólidos en el establecimiento? <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">A</td><td>Si</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td><td>No</td></tr> </table>	A	Si	B	No	2. ¿Cómo realiza esta separación? _____ _____ _____ _____	3. ¿Actualmente realiza la separación en fuente de residuos sólidos en su hogar? <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">A</td><td>Si</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td><td>No</td></tr> </table>	A	Si	B	No												
A	Si																					
B	No																					
A	Si																					
B	No																					

Fuente: Propia.

Ilustración 30

Encuesta

SECCION C [ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS]													
<p>1. ¿Actualmente almacenan los residuos para su posterior disposición?</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>2. ¿Dónde y cómo realizan este almacenamiento?</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/>								
A	Si												
B	No												
<p>3. ¿Cuántos días duran aproximadamente los residuos sólidos almacenados?</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Un día</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>De dos a tres días</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>De tres a cuatro días</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>De cuatro a cinco días</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Más de cinco días</td> </tr> </table>		A	Un día	B	De dos a tres días	C	De tres a cuatro días	D	De cuatro a cinco días	E	Más de cinco días		
A	Un día												
B	De dos a tres días												
C	De tres a cuatro días												
D	De cuatro a cinco días												
E	Más de cinco días												
													
SECCION D [TIPOS DE RESIDUOS]													
<p>1. ¿Cuáles son los tipos de residuos que se generan regularmente en el establecimiento?</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Residuos orgánicos</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Residuos inorgánicos</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Residuos peligrosos</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Residuos biológicos</td> </tr> </table>	A	Residuos orgánicos	B	Residuos inorgánicos	C	Residuos peligrosos	D	Residuos biológicos	<p>2. ¿Cree usted que actualmente la producción de residuos orgánicos en el establecimiento es mayor en comparación a otros desechos?</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No
A	Residuos orgánicos												
B	Residuos inorgánicos												
C	Residuos peligrosos												
D	Residuos biológicos												
A	Si												
B	No												
<p>3. Nombre los residuos orgánicos producidos habitualmente:</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/>													
													

Fuente: Propia.

Ilustración 31

Encuesta

SECCION E [DISPOSICION DE RESIDUOS]														
<p>1. ¿Actualmente practican el reciclaje de residuos sólidos en el establecimiento?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>2. ¿Practica el reciclaje de residuos sólidos en su hogar?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>3. ¿Cómo disponen de los residuos sólidos producidos en el establecimiento?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Ruta de recolección de residuos</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Otro</td> </tr> </table> <p>Mencione que otras formas de disposición usan:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	A	Ruta de recolección de residuos	B	Otro
A	Si													
B	No													
A	Si													
B	No													
A	Ruta de recolección de residuos													
B	Otro													
<p>4. ¿Conoce usted cuales son los horarios de las rutas de recolección que laboran en el sector?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>5. Nombre los horarios y días establecidos por la empresa prestadora de servicios públicos para la disposición de residuos en la zona:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>									
A	Si													
B	No													
<p>6. ¿Cuál sería su opinión en caso de que alguna entidad recoja los residuos orgánicos producidos en el establecimiento para usarlos en un proceso de reinsertión a un ciclo productivo (compost)?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">A</td> <td>Estaría de acuerdo</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No estaría de acuerdo</td> </tr> </table>			A	Estaría de acuerdo	B	No estaría de acuerdo								
A	Estaría de acuerdo													
B	No estaría de acuerdo													



Fuente: Propia.

Ilustración 32

Encuesta

SECCION F [DIAGNOSTICO Y ESTADO DEL SERVICIO]																								
<p>1. ¿Conoce cuáles son los diferentes tipos de residuos sólidos?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>3. ¿Cree usted que hay suficientes puntos ecológicos y contenedores para la adecuada disposición de los residuos sólidos en el sector?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No										
A	Si																							
B	No																							
A	Si																							
B	No																							
A	Si																							
B	No																							
<p>4. ¿Qué entiende por reciclaje?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Reutilización</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Separar</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Convertir</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Mezclar</td> </tr> </table>	A	Reutilización	B	Separar	C	Convertir	D	Mezclar	<p>5. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>6. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la inadecuada disposición de los residuos sólidos?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No						
A	Reutilización																							
B	Separar																							
C	Convertir																							
D	Mezclar																							
A	Si																							
B	No																							
A	Si																							
B	No																							
<p>7. ¿Seleccione los residuos con mayor potencial para reciclaje?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Residuos orgánicos</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Residuos inorgánicos</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Residuos peligrosos</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Residuos biológicos</td> </tr> </table>	A	Residuos orgánicos	B	Residuos inorgánicos	C	Residuos peligrosos	D	Residuos biológicos	<p>8. ¿Alguna vez ha practicado la actividad de reciclaje?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>No</td> </tr> </table>	A	Si	B	No	<p>9. ¿Cómo evaluaría el servicio de recolección de residuos prestado por la empresa prestadora de servicios públicos EMPOPAMPLONA S.A E.S. P?</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>Nada satisfecho</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Poco satisfecho</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Neutral</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Muy satisfecho</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Totalmente satisfecho</td> </tr> </table>	A	Nada satisfecho	B	Poco satisfecho	C	Neutral	D	Muy satisfecho	E	Totalmente satisfecho
A	Residuos orgánicos																							
B	Residuos inorgánicos																							
C	Residuos peligrosos																							
D	Residuos biológicos																							
A	Si																							
B	No																							
A	Nada satisfecho																							
B	Poco satisfecho																							
C	Neutral																							
D	Muy satisfecho																							
E	Totalmente satisfecho																							



Fuente: Propia.

Apéndice B. Resultados del cuestionario aplicado.

NUMERO DE EMPLEADOS QUE TRABAJAN ACTUALMENTE EN EL ESTABLECIMIENTO.

Respuestas:

1 empleado	8
2 empleados	10
Total general	18

Gráfica 5

Número de empleados por establecimientos visitados en el casco urbano de la ciudad.



TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA APERTURA DEL LOCAL COMERCIAL

Respuestas:

Mayor a diez años	3
Mayor a un año	9
Menor a un año	6
Total general	18

Gráfica 6

Periodo de tiempo desde la apertura de los establecimientos sondeados



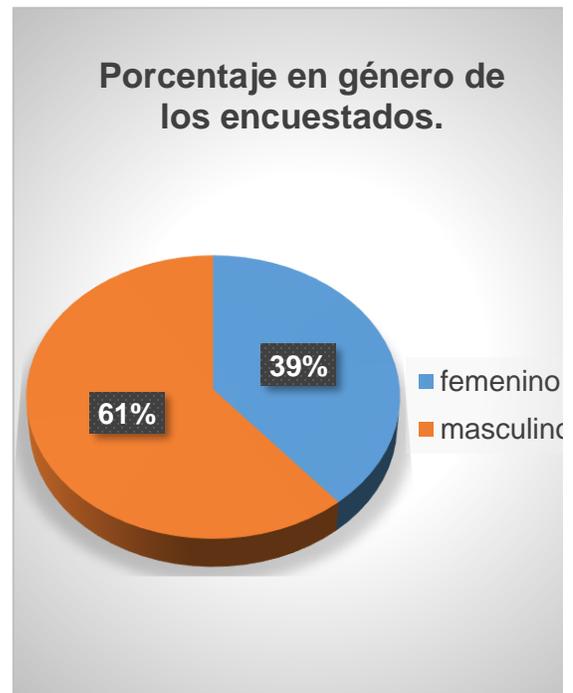
GÉNERO DE LOS ENCUESTADOS.

Respuestas:

Femenino	7
Masculino	11
Total general	18

Gráfica 7

Sexo de los supervisores/propietarios de los establecimientos sondeados.



FORMACIÓN ACADÉMICA DE LOS ENCUESTADOS

Respuestas:

Pregrado	2
Primaria	3
Secundaria	11
técnico/tecnólogo	2
Total general	18

Gráfica 8

Formación académica de los usuarios sondeados.



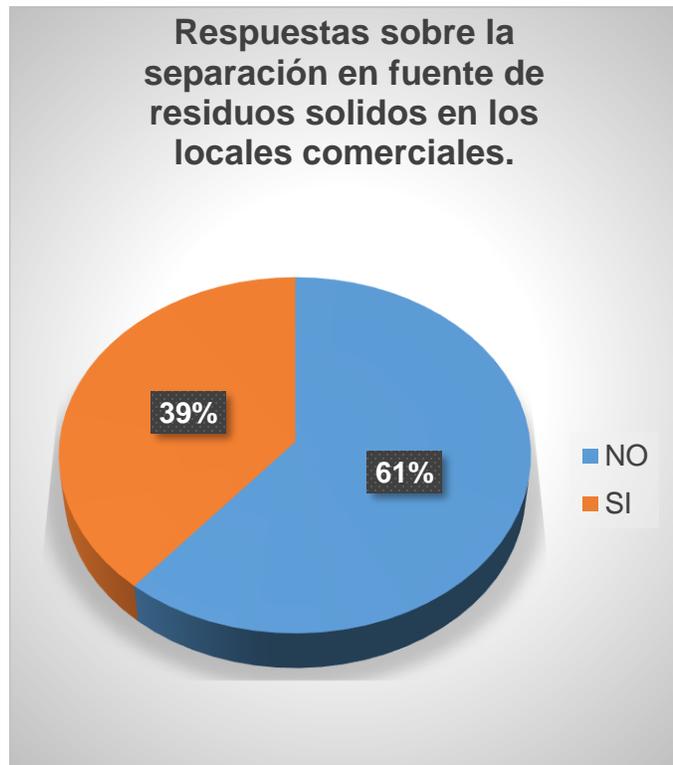
**¿ACTUALMETE REALIZA LA SEPARACIÓN EN FUENTE DE RESIDUOS
SOLIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO?**

Respuestas:

NO	11
SI	7
Total general	18

Gráfica 9

Porcentaje de los encuestados que realizan la separación en fuente de los residuos sólidos en los establecimientos.



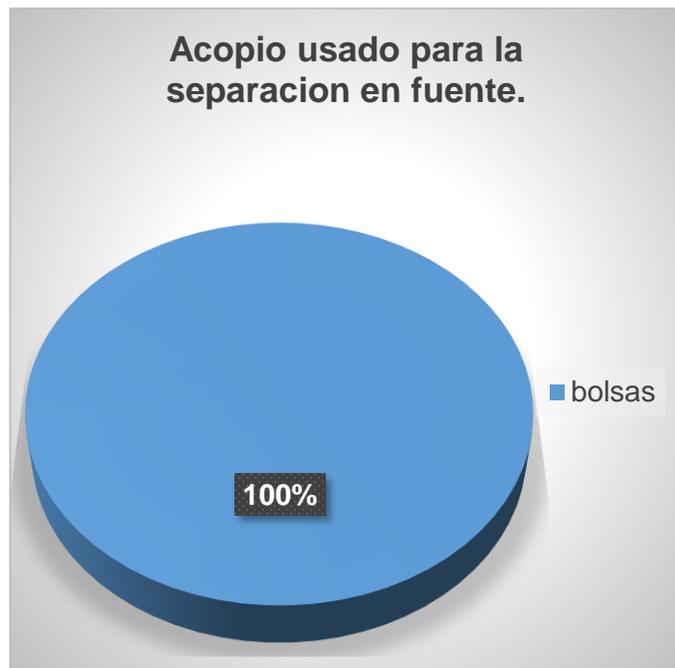
¿COMO REALIZA ESTA SEPARACIÓN?

Respuestas:

bolsas	7
(en blanco)	11
Total general	18

Gráfica 10

Tipo de acopio que utilizan los encuetados para realizar la separación en fuente en cada establecimiento.



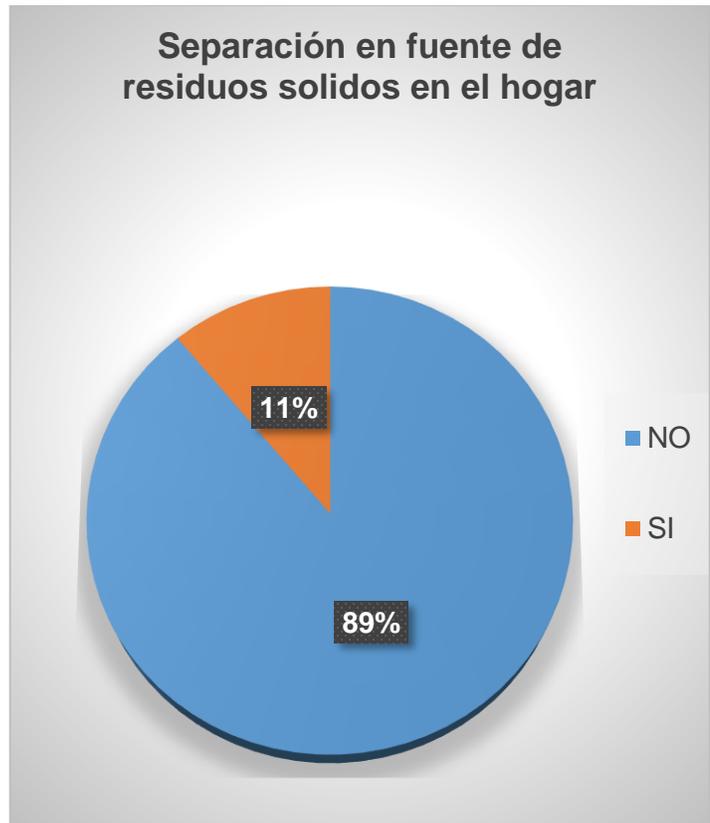
**¿ ACTUALMENTE REALIZA LA SEPARACIÓN EN FUENTE DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN EL HOGAR?**

Respuestas:

No	16
SI	2
Total general	18

Gráfica 11

Porcentaje de encuestados que realizan la separación en fuente de residuos sólidos en el hogar.



**¿ACTUALMENTE ALMACENA LOS RESIDUOS PARA SU POSTERIOR
DISPOSICIÓN?**

Respuestas:

SI	18
Total general	18

Gráfica 12

Establecimientos que actualmente almacenan los residuos para su posterior disposición.



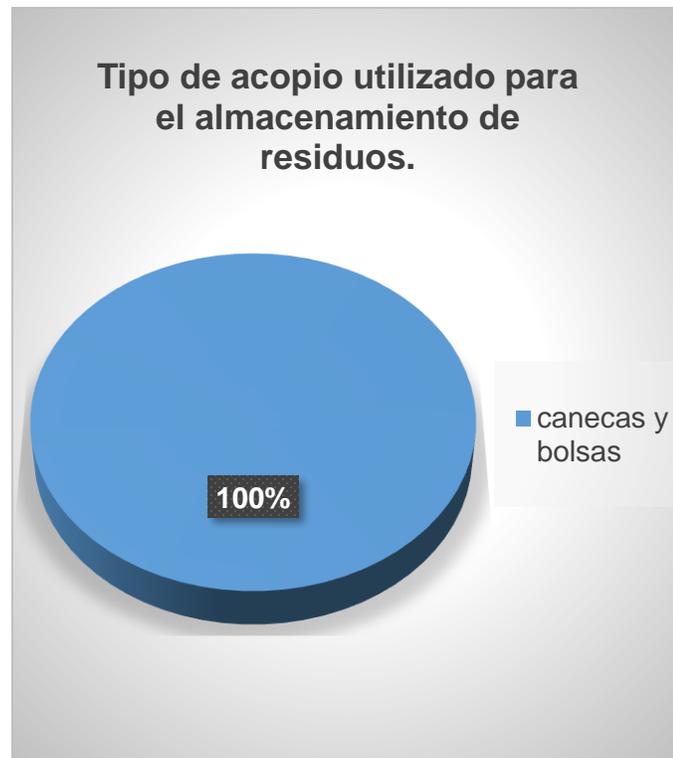
¿DONDE Y COMO REALIZAN ESTE ALMACENAMIENTO?

Respuestas:

Canecas y bolsas	18
Total general	18

Gráfica 13

Tipo de acopio que utilizan los encuestados para realizar el almacenamiento de residuos.



¿CUANTOS DÍAS DURAN APROXIMADAMENTE LOS RESIDUOS ALMACENADOS?

Respuestas:

Dos días	18
Total general	18

Gráfica 14

Cantidad de días aproximados que duran almacenados los residuos sólidos en los locales comerciales del caso estudio



¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE RESIDUOS QUE GENERAN REGULARMENTE EN EL ESTABLECIMIENTO?

Respuestas:

Residuos inorgánicos	1
Residuos orgánicos	17
Total general	18

Gráfica 15

Tipos de residuos generados habitualmente en los establecimientos sondeados.



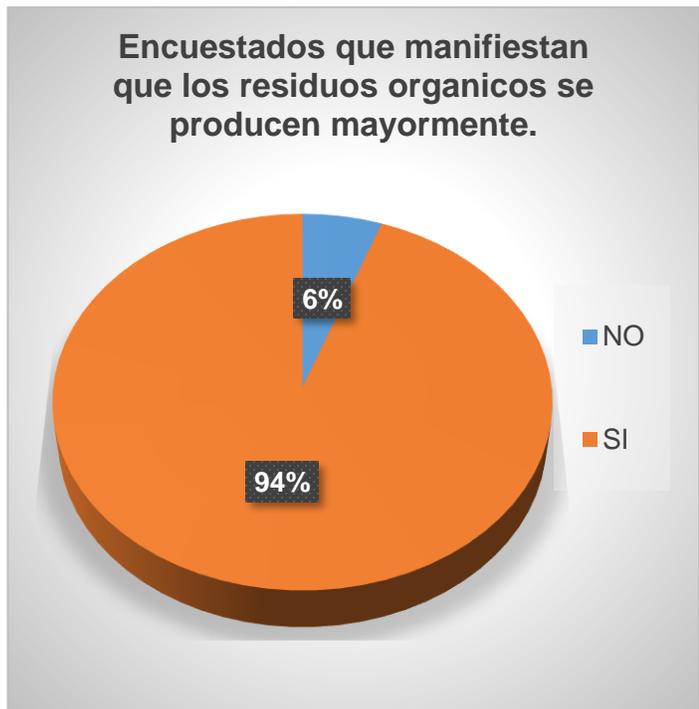
¿CREE USTED QUE ACTUALMENTE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL ESTABLECIMIENTO ES MAYOR EN COMPARACIÓN A OTROS DESECHOS?

Respuestas:

NO	1
SI	17
Total general	18

Gráfica 16

Encuestados que suponen que la producción de residuos orgánicos en sus establecimientos es mayor en comparación a otros desechos.



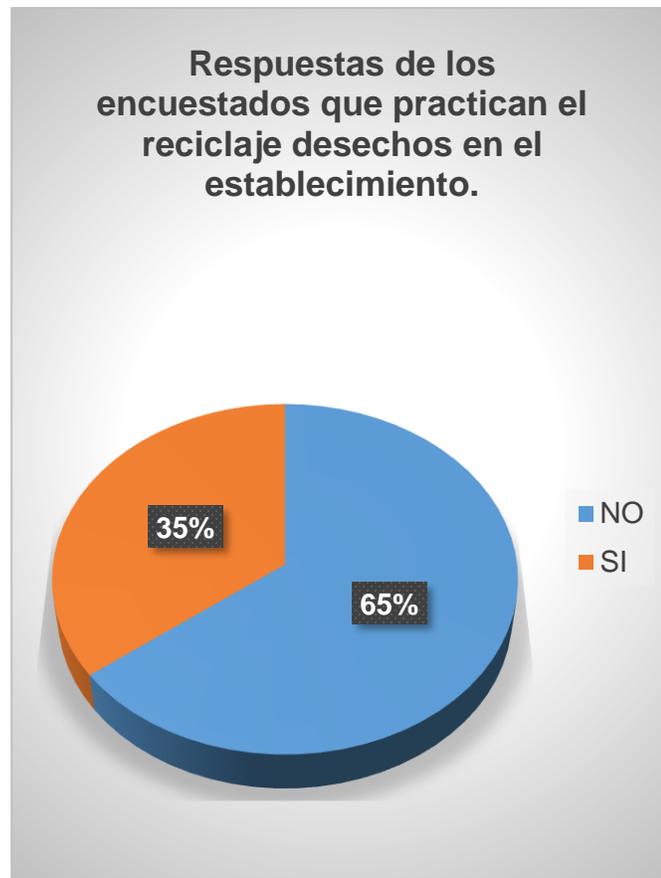
¿ACTUALMENTE PRACTICAN EL RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO?

Respuestas:

NO	11
SI	6
Total general	17

Gráfica 17

Porcentaje de encuestados que efectúan el reciclaje de residuos sólidos en los establecimientos.



¿PRACTICA EL RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SU HOGAR?

Respuesta:

NO	13
SI	4
Total general	17

Gráfica 18

Cantidad de encuestados que practican el reciclaje de residuos sólidos en el hogar



¿CÓMO DISPONEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO?

Respuestas:

Otro	7
Ruta de recolección	11
Total general	18

Gráfica 19

Manera en la que los encuestados disponen los residuos sólidos producidos en los establecimientos



**¿CONOCE USTED CUALES SON LOS HORARIOS DE RUTAS DE RECOLECCIÓN
QUE LABORAN EN EL SECTOR?**

Respuestas:	
NO	18
Total general	18

Gráfica 20

Conocimiento de los encuestados sobre el horario de las rutas de recolección que laboran en el sector.



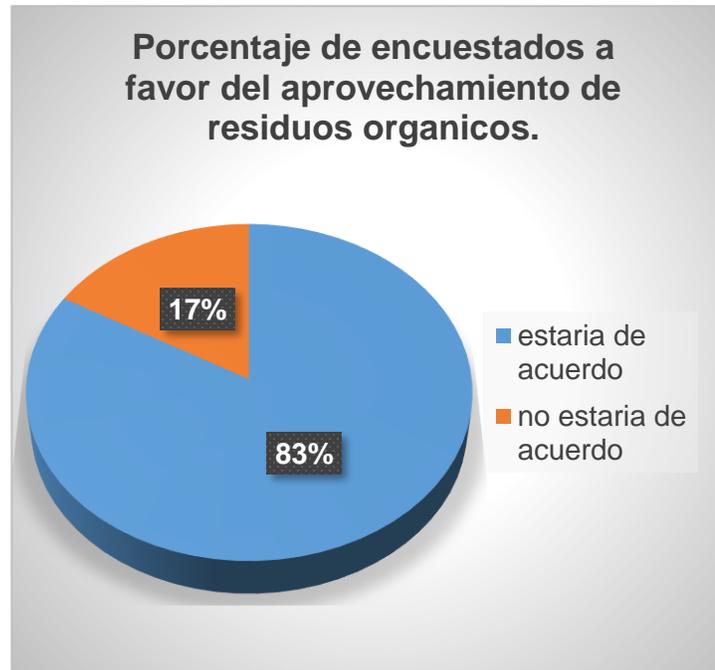
¿CUAL SERIA SU OPINIÓN EN CASO DE QUE ALGUNA ENTIDAD RECOJA LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO PARA USARLOS EN UN PROCESO DE REINSERCIÓN A UN CICLO PRODUCTIVO (COMPOST)?

Respuestas:

Estaría de acuerdo	15
No estaría de acuerdo	3
Total general	18

Gráfica 21

Percepción de los encuestados hacia la posibilidad de transformar los desechos orgánicos que generan diariamente en sus establecimientos.



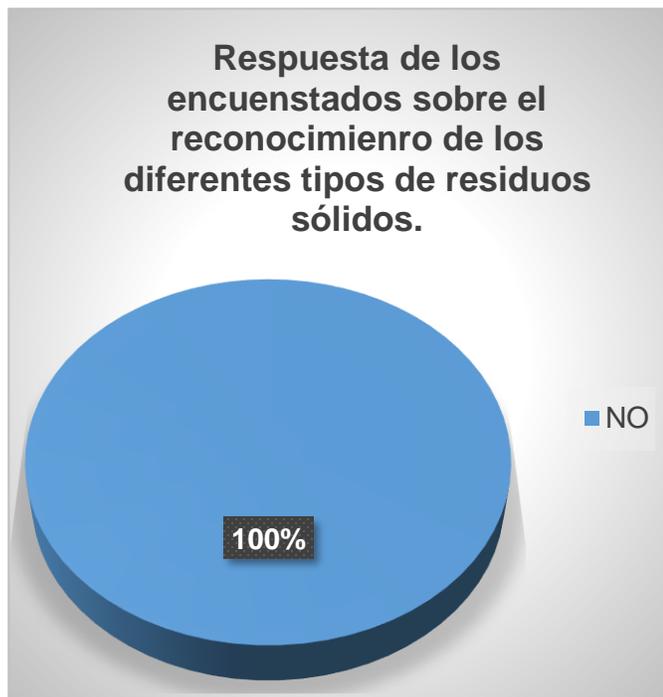
¿CONOCE CUALES SON LOS DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS?

Respuestas:

NO	18
Total general	18

Gráfica 22

Cantidad de usuarios que no reconocen los diferentes tipos de residuos sólidos



¿SABE USTED QUE ES UN PUNTO ECOLÓGICO?

Respuestas:

NO	17
SI	1
Total general	18

Gráfica 23

Cantidad de usuarios que reconocen el significado de punto ecológico.



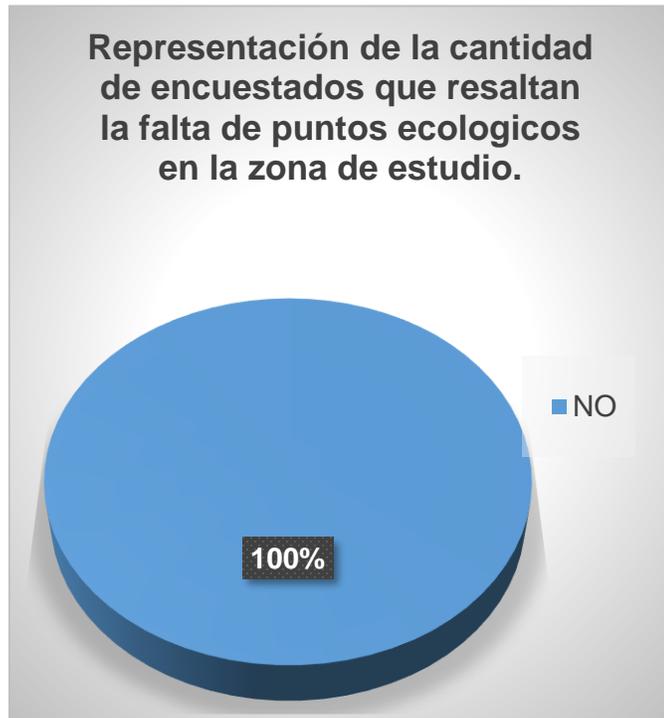
¿CREE USTED QUE HAY SUFICIENTES PUNTOS ECOLÓGICOS Y BOTES PARA LA ADECUADA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL SECTOR?

Respuestas:

NO	18
Total general	18

Gráfica 24

Usuarios que manifiestan la falta de puntos ecológicos y botes para la adecuada disposición de residuos sólidos en el sector



¿QUÉ ENTIENDE POR RECICLAJE?

Respuestas:

Convertir	1
Mezclar	1
Reutilizar	11
Separar	5
Total general	18

Gráfica 25

Percepción de los usuarios sobre la definición de reciclaje.

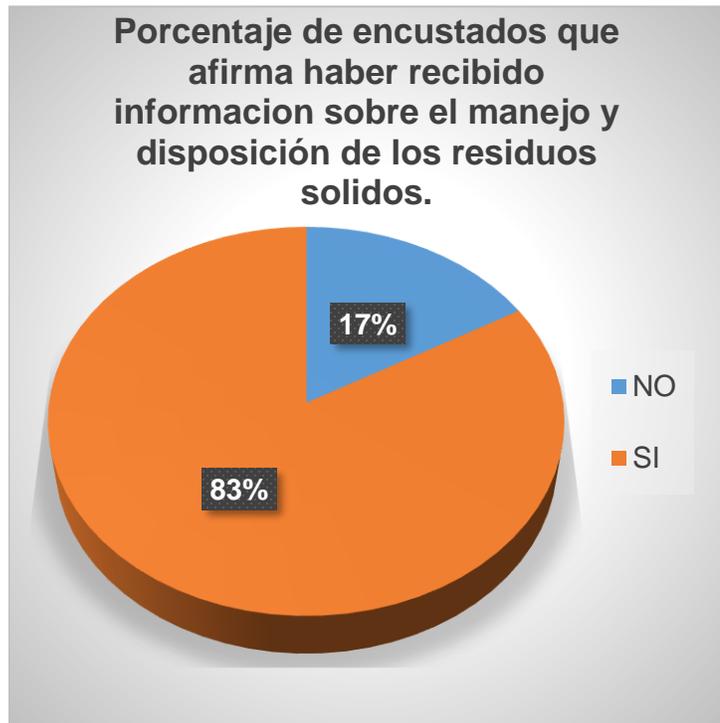


**¿ALGUNA VEZ HA RECIBIDO INFORMACION SOBRE EL MANEJO Y
DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS?**

Respuestas	
SI	15
NO	3
Total general	18

Gráfica 26

Porcentaje de encuestados que alguna vez recibió información de cómo manipular y disponer los residuos sólidos adecuadamente.



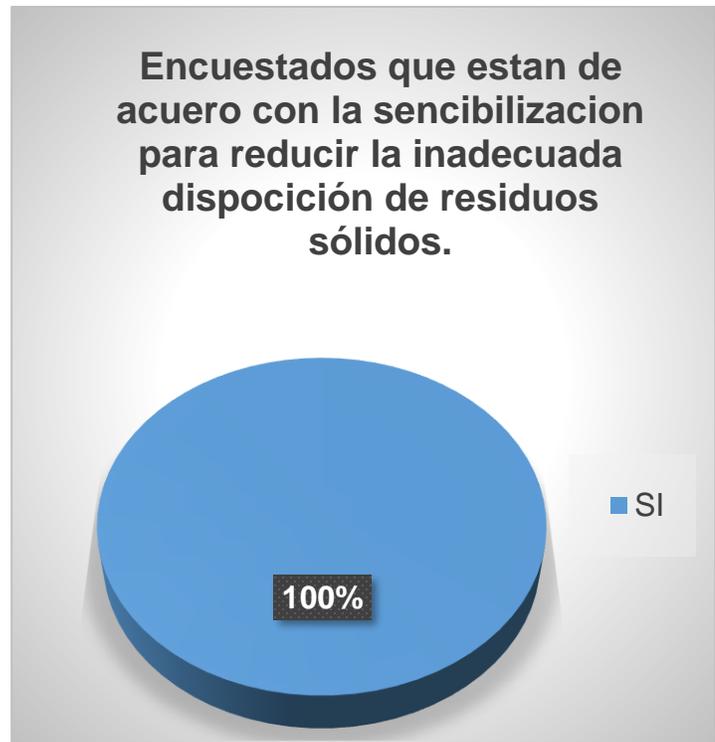
¿CREE USTED QUE MEDIANTE LA SENSIBILIZACIÓN SE PUEDE REDUCIR LA INADECUADA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS?

Respuestas:

SI	18
Total general	18

Gráfica 27

Porcentaje de usuarios que creen que mediante sensibilizaciones y charlas se puede reducir la inadecuada disposición de residuos sólidos en el sector.



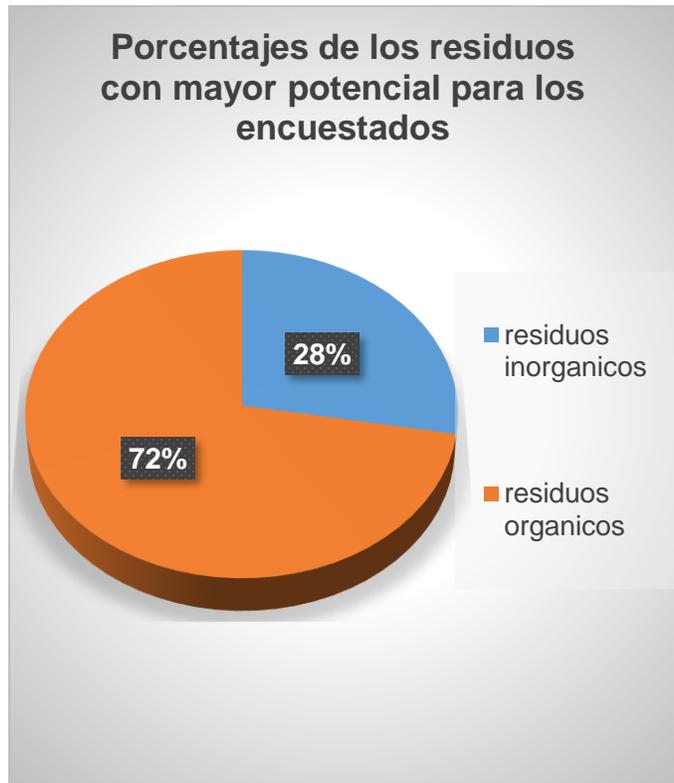
SELECCIONE LOS RESIDUOS CON MAYOR POTENCIAL PARA RECICLAJE

Respuestas:

Residuos Inorgánicos	5
Residuos orgánicos	13
Residuos biológicos	0
Residuos peligrosos	0
Total general	18

Gráfica 28

Elección de los encuestados sobre el tipo de residuo con mayor potencial de reciclaje en sus establecimientos.



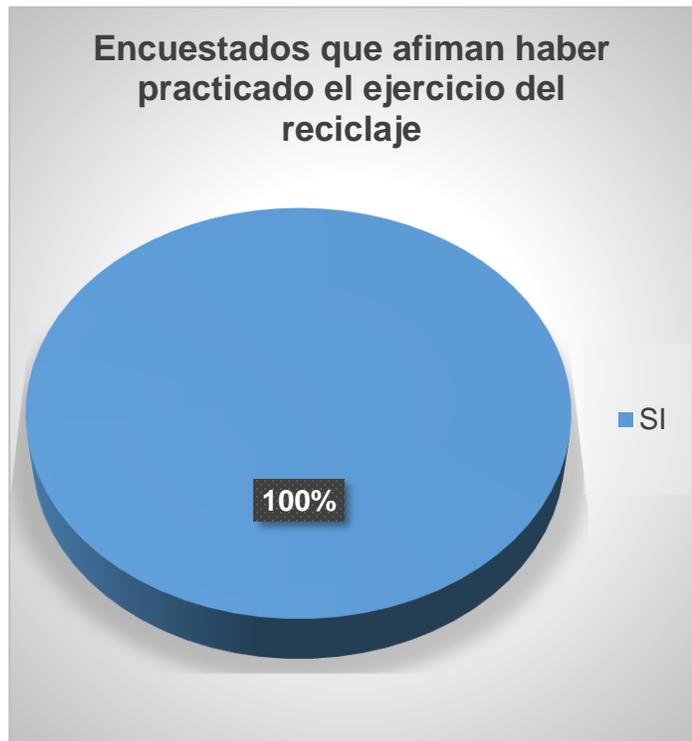
¿ALGUNA VEZ HA PRACTICADO LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE?

Respuestas:

SI	18
Total general	18

Gráfica 29

Número de usuarios que alguna vez han practicado la actividad de reciclaje.



**¿CÓMO EVALUARÍA EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS
PRESTADO POR LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS
EMPOPAMPLONA S?A.E.S.P?**

Respuestas:

Muy satisfecho	4
Neutral	8
Poco satisfecho	4
Totalmente satisfecho	2
Total general	18

Gráfica 30

Evaluación de la calidad del servicio de aseo prestado por la empresa EMPOPAMPLONA

