

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESINA

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021**

PRESENTADO POR:

RUBEN OKENDO TORRES VALERIANO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

PUNO-PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**FACULTAD DE INGENIERÍAS****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL****TESINA****CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA****MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021****PRESENTADO POR:****RUBEN OKENDO TORRES VALERIANO****PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:****BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: _____

Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

: _____

M. Sc. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESINA

: _____

M.Sc. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA

Área: Ciencias Naturales

Disciplina: Ciencias del Medio Ambiente

Especialidad: Gestión y Planes de Manejo Ambiental

Puno, 24 de Marzo de 2022.

DEDICATORIA

A Dios nuestro, por haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo, mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

*Con mucho cariño a mis padres **DAVID TORRES YUCRA** y **CLAUDIA TEODORA VALERIANO PACCORI**, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado convertirme en un profesional, son los mejores padres los amo.*

A mis hermanas Roxana, Gleny y Mery, por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi formación profesional.

A mi señorita enamorada Carla N. por su gran apoyo y consejo para poder lograr, siempre estuviste ahí cuando sentía que el camino se terminaba.

*A mi asesora la Mg. **ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA**, por apoyarme y guiarme en la elaboración de esta investigación.*

R.O.T.V

AGRADECIMIENTO

- Expreso mis agradecimientos a los docentes de mi casa de estudios, a la Universidad Privada San Carlos – UPSC, en especial a la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental por permitirme alcanzar el objetivo de mi formación profesional, a través de sus sabias enseñanzas y su conocimiento de los docentes para que pueda prepararme para lograr mis metas , objetivos y prepararme.
- A los docentes de la Facultad de Ingeniería Ambiental, por su buen desempeño laboral y por el constante apoyo que nos brindaron como docentes y amigos impartiendo sus conocimientos y experiencias para ser unos buenos profesionales.
- A mis jurados por ayudarme, explicarme y guiarme en mi proyecto de investigación realizado. A mi asesora Mg. Elvira Anani Durang Goyzueta, Docentes de la Universidad Privada San Carlos por brindar sus conocimientos, experiencias, valores personales, enseñanza profesional acertada en la ejecución de la presente tesina, con lo cual me permite optar el grado de bachiller de Ingeniero Ambiental.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
INDICE DE ANEXOS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
1.2. ANTECEDENTES	16
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL	16
1.2.2. A NIVEL NACIONAL	18
1.2.3. A NIVEL REGIONAL	20
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	22
1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO	22

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1. MARCO TEÓRICO	24
2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS	24
2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	25
2.1.3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	25
2.1.3.1. POR SU ORIGEN	26
2.1.3.2. POR SU PELIGROSIDAD	28
2.1.3.3. EN FUNCIÓN A SU ORIGEN	29
2.1.3.4. POR SU NATURALEZA	29
2.1.4. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	30
2.1.5. PRODUCCIÓN PER CÁPITA	30
2.1.6. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	30
2.1.7. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	33
2.2. MARCO CONCEPTUAL	34
2.3. MARCO NORMATIVO	36
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	38
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	38
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	38

CAPÍTULO III**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

3.1. ZONA DE ESTUDIO	39
3.1.1. ASPECTO AMBIENTALES	40

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA	41
3.2.1 COMPROBACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA	42
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	45
3.3.1. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	45
3.3.2. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS DOMICILIARIAS	49
3.3.3. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS DE DOMICILIARIAS	50
3.3.4. RECOLECCIÓN Y DETALLES DEL ESTUDIO	53
3.3.5. RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	54
3.3.6. ENTREGA DE BOLSAS Y LUGAR DE CARACTERIZACIÓN	54
3.3.7. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	54
3.3.8. TRANSPORTE DE MUESTRAS	55
3.3.9. DESCARGA DE MUESTRAS	55
3.3.10. SEGURIDAD E HIGIENE	55
3.3.11. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	55
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	60
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	61

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DOMICILIARIA	64
4.1.1. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC)	64
4.1.2. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA	68
4.1.3. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD	71
4.1.4. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD	72
CONCLUSIONES	77

RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Análisis de los residuos sólidos en algunos países (%).	25
Tabla 02: Residuos sólidos domiciliarios	26
Tabla 03: Actividades generadoras de residuos sólidos.	33
Tabla 04: Viviendas ocupadas y desocupadas del distrito	43
Tabla 05: Contingencia para muestra domiciliaria	44
Tabla 06: Definición de los parámetros para calcular la muestra.	44
Tabla 07: Cálculo de la muestra domiciliaria - Distrito de Atuncolla 2021.	45
Tabla 08: Materiales y equipos utilizados para el estudio.	46
Tabla 09: Actividades realizadas durante la caracterización	48
Tabla 10 :Zonificación del distrito de Atuncolla.	49
Tabla 11: Distribución de muestras	50
Tabla 12: Muestra de contingencia	50
Tabla 13: : Definición de los parámetros para calcular la muestra.	51
Tabla 14: Cálculo de la muestra domiciliaria - Distrito de Atuncolla.	52
Tabla 15: Clases de residuos sólidos.	58
Tabla 16: Operación de variables	60
Tabla 17: Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios	64
Tabla 18: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios.	68
Tabla 19: Residuos aprovechables y no aprovechables	71
Tabla 20: Porcentaje de humedad	72
Tabla 21: Densidades diarios del estudio	72
Tabla 22: Promedio de densidades de residuos sólido	73
Tabla 23: Deficiencias de manejo de residuos sólidos.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Localización de la zona de estudio	39
Figura 02: Propuesta de implementación de manejo de residuo sólidos - Atuncolla	63
Figura 03: Composición de residuos sólidos domiciliarios.	70
Figura 04: Distribución de muestras Zona a Zona b.	86
Figura 05: Ruta de recolección de la zona A y B.	87
Figura 06: Lugar de segregación de Residuos sólidos.	88
Figura 07: Oficio Múltiple para el estudio de caracterización	89
Figura 08: Ficha de codificación domiciliaria	90
Figura 09: Formato de registro de viviendas participantes	90
Figura 10: Afiches Educativo para estudio de caracterización	99
Figura 11: Empadronamiento de viviendas del estudio	99
Figura 12: Llenado de las fichas de empadronamiento.	100
Figura 13: Codificación de las bolsas.	100
Figura 14: Entrega de Sticker a viviendas - Empadronadas	101
Figura 15: Pegado de Sticker	101
Figura 16: Entrega de bolsas con su respectivo código de vivienda	102
Figura 17: Recojo de muestras	102
Figura 18: Movilidad para el recojo de las muestras domiciliarias	103
Figura 19: Zona de acopio para la caracterización	103
Figura 20: Zona de segregación de residuos sólidos	104
Figura 21: Envase para la determinación de densidad de residuos sólidos	104
Figura 22: Reconocimiento de muestras domiciliarias de Zona A y B	105

Figura 23: Pesado de muestra de residuos sólidos	105
Figura 24: Selección de residuos sólidos para hallar su densidad	106
Figura 25: Llenado del cilindro con los residuos sólidos	106
Figura 26: Homogeneización de muestras	107
Figura 27: Medición del espacio libre	107
Figura 28: Muestra para determinar la humedad	108
Figura 29: Segregación de los residuos sólidos	108
Figura 30: Clasificación de residuos sólidos orgánicos	109
Figura 31: Clasificación de residuos sólidos inorgánicos	109

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia	85
Anexo 02: Plano catastral de Atuncolla	86
Anexo 03: Formatos utilizados en la caracterización	89
Anexo 04: Registro de viviendas participantes en el estudio	91
Anexo 05: Afiches educativo	97
Anexo 06: Certificación de Humedad	98
Anexo 07: Panel fotográfico	99
Anexo 08: Implementación de una propuesta para el adecuado manejo de residuos sólidos en el distrito de Atuncolla	110

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Distrito de Atuncolla, Puno 2021; tuvo como objetivo la caracterización de los residuos sólidos, con el fin de conocer los valores de Generación Per Cápita (GPC), composición física, porcentaje de humedad y densidad de los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de Atuncolla. La metodología que se utilizó fue la guía metodológica (MINAM, 2018), se realizó la zonificación del distrito en dos zonas A y B, se trabajaron con 76 viviendas seleccionados al azar para muestrear la cantidad de residuos generados por los habitantes y vivienda. Los resultados obtenidos en la caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Atuncolla son, la Generación Per Cápita (GPC) es de 0.36 kg/hab/día, y la generación de residuos sólidos es de 1.53 Ton/día. La composición física es de 23.9% son residuos orgánicos con un peso de 70.11kg ,12.4% son los plásticos PET con un peso de 36.36kg, 11.9% son bolsas de plástico de un solo uso con peso de 34.74 kg, 8.8% son residuos sanitarios con un peso de 25.63 kg, 7.6% son metales con un peso de 22.35 kg, 6.6% son vidrio con un peso de 19.44 kg, y de menor porcentaje es pilas con 1% y con un peso de 3.04 kg y Restos de medicamentos con un peso 2.92%. El 37.8% son residuos sólidos orgánicos con un peso 110.71 kg, y 62.2% son residuos inorgánicos con un peso de 182.29 kg. La densidad promedio es de 104.54 kg/m³ y la humedad es de 38.13%. En cuanto al manejo de residuos sólidos, se planteó una Propuesta de Implementación de manejo de residuos sólidos para desarrollar el proceso de planificación a través de una pauta metodológica.

Palabras clave: Generación Per Cápita (GPC), composición física, densidad, residuos sólidos.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the District of Atuncolla, Puno 2021; Its objective was the characterization of solid waste, in order to know the values of Generation Per Capita (GPC), physical composition, percentage of humidity and density of household solid waste generated in the district of Atuncolla. The methodology used was the methodological guide (MINAM, 2018), the zoning of the district was carried out in two zones A and B, working with 76 randomly selected homes to sample the amount of waste generated by the inhabitants and home. The results obtained in the characterization of household solid waste in the district of Atuncolla are, the Generation Per Capita (GPC) is 0.36 kg/inhabitant/day, and the generation of solid waste is 1.53 Ton/day. The physical composition is 23.9% organic waste weighing 70.11kg, 12.4% PET plastic weighing 36.36kg, 11.9% single-use plastic bags weighing 34.74kg, 8.8% waste Sanitaryware with a weight of 25.63 kg, 7.6% are metals with a weight of 22.35 kg, 6.6% are glass with a weight of 19.44 kg, and the lowest percentage is batteries with 1% and with a weight of 3.04 kg and Remnants of medicines with a weight of 2.92%. 37.8% are organic solid waste weighing 110.71 kg, and 62.2% are inorganic waste weighing 182.29 kg. The average density is 104.54 kg/m³ and the humidity is 38.13%. Regarding solid waste management, a Solid Waste Management Implementation Proposal was proposed to develop the planning process through a methodological guideline.

Key words: Generation Per Capita (GPC), physical composition, density, solid waste.

INTRODUCCIÓN

Los principales problemas hoy en día es la inadecuada disposición de residuos sólidos dónde está produciendo la contaminación de los sistemas acuáticos, terrestres y ecosistema de la naturaleza, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por origen de la destrucción, perjudicando a los animales que consumen desechos, y afectando el desarrollo.

Capítulo I, Presentamos el Planteamiento del problema de investigación, Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021, así como los antecedentes relacionados con la caracterización de residuos sólidos donde también se identifica los objetivos de investigación.

Capítulo II, Presentamos el marco teórico en el que se citan y organizan los autores e instituciones, investigación sobre caracterización de residuos sólidos, donde la que es importante para elaboración de los variables de investigación.

Capítulo III, Método de investigación, técnicas e instrumentos para ejecución de la investigación.

Capítulo IV, Análisis de los resultados e interpretación de los resultados en la aplicación del proyecto de investigación, Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal problema hoy en día es la inadecuada disposición de los residuos sólidos que está produciendo la contaminación de la naturaleza, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por origen de la destrucción, perjudicando a los animales que consumen desechos, y afectando el desarrollo.

Los países se están construyendo un poco, pero se requieren sistemas correctos para administrar los diversos tipos de residuos que crea la multitud. Las localidades, en donde habitan bastante más de media parte de los humanos y en las que se crea más del 80 % del producto de adentro bruto (PIB) de la raza humana, están en un enfoque de avance en lo relacionado a retos en todo el mundo para lograr frenar la contaminación.

La caracterización de residuos sólidos son un conjunto de etapas que van a partir de la generación de los residuos por los miembros de la población, donde su recolección, transporte, a los diferentes tratamientos y la disposición final, donde los principales

problemas de las municipalidades de nuestro país es el inadecuado manejo de los residuos sólidos en términos ambientales, y el servicio de limpieza pública es una responsabilidad netamente municipal, su desatención no sólo afecta el ornato, sino la salud de la población, y medio ambiente se debe planificar el servicio de limpieza, incorporando a las instituciones educativas, financieras, ONG, y la participación social para lograr una sostenibilidad de corto y largo plazo.

El manejo de estos residuos se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan las ciudades, ya que la producción de desechos sólidos evoluciona al mismo tiempo con la urbanización y la mala distribución catastral, y el crecimiento demográfico de la población. Dicha problemática se manifiesta en peligro para la salud humana.

La problemática es el incorrecto manejo de residuos sólidos es un problema en el Distrito de Atuncolla, perjudicando al medio ambiente, salud y la población, ya que no cuenta con un estudio de caracterización de residuos sólidos, ya que es una zona turística. Es por ello que debe ser una prioridad reducir el impacto ambiental inducido por la mala disposición de residuos sólidos

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Qué características contiene los residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno- 2021?.

- ¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021?.
- ¿Cuál es la densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021?.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Durán & Rosales (2013), mencionan en su investigación de “Caracterización física de los residuos sólidos urbanos y el valor agregado de los materiales recuperables en el vertedero el Iztete, de Tepic-Nayarit, México” tuvo GPC 414.5 ton por día, donde obtuvo porcentaje de materia orgánica de 37.56 %, el 30.81 % son materiales recuperables, que se separaran previamente al ingresar al relleno sanitario y el 31.63 %, de los residuos que no es permitido rescatar serán sepultados en el relleno.

Medrano & Perez (2008), en la investigación que realizaron de “Caracterización de residuos sólidos urbanos y análisis de opciones de revalorización de materiales en el municipio de Cercado, Cochabamba, Bolivia” obtuvieron en su estudio los siguientes dónde los Residuos Sólidos (RS) domésticos generados en el jurisdicción de Cercado (Cochabamba, Bolivia), es de 298,2 toneladas/día, y su generación es 0,51 kg /hab/día, los materiales que se podrían volver a reciclar, son plásticos, papel, cartón, aluminio, materia orgánica (como compost) y vidrio.

Saez & Urdaneta (2014), en el estudio que realizaron de “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe” obtuvieron como resultado indica qué nivel mundial, especialmente en las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe, fundamentalmente en las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe, la práctica de manejo de los residuos sólidos ha caracterizado un dificultad, entre otras

cosas, los altos volúmenes de residuos sólidos generados por los ciudadanos; disposición de éstos no es el apropiado, donde puede aquejar la sanidad de los ciudadanos y el ecosistema. Para lograr mejoras en el estudio de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe, se requiere voluntad por los órganos de los gobiernos locales, nacionales y adquirir inversiones grandes para elaboración continua de información de residuos sólidos en los pobladores de las diferentes ciudades.

Cervetto & Moreira (2017), manifiestan en la investigación el “Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico Guayaquil” obtuvieron los siguientes resultados, los residuos fueron: 5% peligrosos, 12% especiales y 83% no peligrosos y de éstos el 45% orgánicos, 27% reciclables y el 11% no reciclables, por lo que es necesario implementar la gestión de residuos y conseguir los permisos ambientales, el impacto ambiental por la proliferación de desechos no debería enfocarse en la aumentó si no en el reciclamiento y su manejo adecuado de residuos sólidos.

Según Salas (2013), define en su estudio de “Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México” teniendo como resultados que revelaron que existe diversidad descripción significativa con una determinación física de los residuos sólidos urbanos y el coste agregado de los materiales recuperables en el vertedero el Iztete, tiene el 95 % de confianza que la Generación Per Cápita promedio de su ámbito de estudio, en similitud con el valoración que obtuvo la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) para localidades urbanas pequeñas.

Russo (2003), afirma en su investigación de “Tratamiento de residuos sólidos” en el cual estableció que la categorización de residuos sólidos es catalogado, los residuos urbanos son residuos que no han sido identificados como peligrosos y que, por su naturaleza o composición, pueden asimilarse a residuos generados en ubicaciones o

actividades anteriores. Todos los residuos sólidos urbanos que genera la población son residuos domésticos compuestos por sobras de limpieza o procesamiento de alimentos combinados con sobras. Los residuos como los periódicos, revistas, cajas ,embalajes, plásticos, botellas, bolsas, platos, vasos , cubiertos desechables, asimismo como el vidrio, frascos diversos, losas rotas, los metales y latas o botes, etc.

Ángel (2009), indica en su estudio de “Caracterización de residuos sólidos domiciliarios del Condominio villas de la meseta, San Lucas Sacatepéquez, Departamento de Sacatepéquez” donde obtuvo que la producción de residuos sólidos domiciliarios obtenidos en lugar de Villas de la Meseta es de 0.56 kg./hab./día, parámetro que se obtuvo mediante la toma de datos realizados a lo largo de su estudio durante un mes.

Mejia & Patron (2014), en el estudio que realizaron “Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos del cantón Tisaleo” obtuvieron los resultados que 73,38% de impactos negativos, 26,62% de impactos positivos, produciendo un impacto total de: 2,9 % es nivel es de tipo moderado siendo de fácil corrección, donde su peso total generados por cada ruta de recolección es de 17,11 toneladas a la semana, se obtuvo generación per cápita de 1,41 kg/hab.día.

1.2.2. A NIVEL NACIONAL

Zorrilla (2014), menciona en su estudio “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su influencia socio-económica en la población del Distrito de Bellavista, Callao 2013 – 201” obtuvo los siguientes resultados que la generación per-cápita de Bellavista es de 0.69 kg/hab/día, y en los estratos : A es de 0.70 kg/hab/día, estrato B es de 0.45 kg/hab/día, el estrato C es de 0.40 kg/hab/día, y el estrato D es de 0.60 Kg/hab/día. La densidad es de 130.42 kg/m³, y las densidades de los estratos: A es

131.55 kg/m³, el estrato B es 131.55 kg/m³, el estrato C es 154.91 kg/m³, y el estrato D es 103.67 kg/m³.

Causa (2019), da a conocer en su investigación “Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales y propuesta de diseño de relleno sanitario manual para el distrito de Cairani - provincia Candarave – Tacna” tuvo como resultado que la Generación Per-Cápita es de 0.32 kg/hab/día, lo cual en la composición de residuos Domiciliarios en los residuos inorgánicos con 118.65 kg/día, los residuos orgánicos es generados es de 116.40 kg/día y la densidad promedio es de 155.33 kg/m³.

Turco (2010), afirma en su investigación “Caracterización y manejo de los residuos sólidos domiciliarios para una gestión sostenible del distrito de Chupaca” teniendo los resultado como la generación de residuos sólidos es 256 kg/día, los inorgánicos 122,06 kg/día, y los orgánicos es 133,95 kg/día, donde el promedio de generación per cápita es 0.43 kg/día, composición y porcentaje generado de materia orgánica es 18,3 kg y corresponde a 51,25 % papel y cartón 5,2kg. El (15,27%), Plástico 5,57 kg. (15.8%), latas 3,3 kg. (8,9 %), tierra 3,39 kg. (8,87%).

Periche (2019), da a conocer en su estudio “Estudio de Caracterización de los residuos sólidos Municipales en la zona Urbana del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca Departamento de Piura, 2019” Los resultado obtenidos que la Generación Total de residuos sólidos es 4.3966 tn/día y el 1 474.47 tn/año, la Generación Per Cápita asciende a 0.337 kg/habitante/día, la densidad de los residuos sólidos generados en el distrito de Ayabaca es 161.40 kg/m³, donde se determinó la composición domiciliaria, no domiciliarios y especiales del distrito de Ayabaca están compuestas de residuos Reaprovechables es de 85.03%, con 3435.00 kg de ello el 54.22% con 2190.31 kg es residuos orgánico y el 30.81% con 1244 kg es residuos inorgánico, donde el papel 4.66%, cartón 5.76%, vidrio 7.06%, plástico 5.48%, metales 5.88%. Donde el 14.97% con

604.66Kg corresponde a los residuos no reaprovechables, valores tomados de una muestra representativa que fue de 720.89 kg.

Cordova (2015), da a conocer en su investigación "Propuesta ambiental para el mejoramiento de la gestión municipal del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pocollay" al estudio realizado de caracterización de los residuos sólidos del distrito de Pocollay, que su composición es de 31 características físicas generales de los residuos, el componente mayor fue la materia orgánica con 43,9%, y la Generación Per Cápita fue de 0,576kg/hab/día.

1.2.3. A NIVEL REGIONAL

Suca (2014), menciona en su investigación "Manejo de residuos sólidos urbanos de las localidades de Taraco y Huancané - Puno" obteniendo los resultado que la Producción Per Cápita de residuos sólidos en el distrito de Taraco es 0.0314 kg/hab/día y se obtuvo una densidad de 11.171 kg/m³, la Producción Per Cápita de residuos sólidos en el distrito de Huancané es 0.0171 kg/hab/día y se obtuvo una densidad 15.684 kg/m³. La caracterización física en el distrito de Taraco y Huancané, la materia orgánica fue 51.51 %, papel y cartón 39.79% y plásticos 1.43 %. Los establecimiento de salud del distrito de Taraco como los biocontaminados es 33.01 %, punzocortantes 22.12 % y el establecimiento de salud del distrito de Huancané, biocontaminados 56.63 % y punzocortantes 33.62 %. Con el manejo y disposición final de los residuos sólidos para la población se debe implementar un relleno sanitario donde el 31.25 % es del distrito de Taraco y 33.62 % es del distrito de Huancané.

Cahuaya (2017), da a conocer en su estudio "Generación de residuos sólidos domiciliarios y potencial de reaprovechamiento para reciclaje en la ciudad de Yunguyo, Yunguyo-Puno 2017" obtuvo los siguiente resultado que la generación per cápita (GPC)

es 0.30 kg/hab/día, la población total proyectada es 13987 habitantes y una generación de 4.2 Ton/día de residuos sólidos, se obtuvo que la materia orgánica y residuos reciclables es de un 65.36% siendo potencialmente recuperable.

Limache (2015), en su estudio de "Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios reciclables y su valorización económica ambiental en la ciudad de Ayaviri, Melgar - Puno 2014". Los resultados muestran que los residuos recolectados en la primera 72.18 kg, segunda 77.80 kg, tercera 89.55 kg, cuarta 91.50 kg, fue un total de 331.03 kg, donde el papel 26.9%, plástico, PET 35.8% y metal 37.3%. La producción Per Cápita de residuos sólidos reciclables es 0.01 kg/hab/día. Los residuos que generan el mayor ingreso son el papel 42,5%, PET 34.0% y metal 23.5%.

Alave (2018), da a conocer en su investigación "Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Sandía - 2017". Obteniendo los resultados de la Producción Per Cápita es 0.41 kg/persona/día, y la composición de residuos sólidos domiciliarios es 33.95% de materia orgánica, el 9.31% de bolsas de plástico, 6.24% de latas y 6.96% de residuos sanitarios. La producción Per Cápita generado de residuos sólidos es 1.96Ton/día, la densidad promedio en el distrito de Sandía es 10.39 kg/m³ y un volumen de 80.23 kg/m³.

Kacha (2020), en su investigación de "Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar - Puno". Obtuvo que la generación per cápita es 0.40 kg/hab/día en la ciudad de Umachiri, y esto representa 0.29 Ton/día, y el promedio de densidad es de 424.70 kg/m³, la generación per cápita municipal en la ciudad de Umachiri es de 0.56 kg/día, la composición física es 32.06% se aprovecha para elaborar compost.

Mamani (2017), señala en su investigación "Potencial de recuperación de residuos sólidos domiciliarios urbanos del distrito de Antauta" llegando a los resultados que la

Generación Per Cápita (GPC) es 0.42 kg/hab/día y la generación de residuos sólidos del distrito de Antauta es 0.95Ton/día. El 74.13% tiene un aprovechamiento potencial, el 55.07% son compostables, 19.06% son reciclables y comerciales y 25.87% no recuperables.

Choque (2019), en su investigación de “Caracterización de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Huata – Puno – 2018” teniendo como resultados que la Generación Per Cápita de residuos sólidos en el distrito de Huata es 5.572 Ton/día, en establecimientos comerciales fue 0.222 Ton/día, restaurantes fue 0,095 Ton/día, instituciones públicas fue 2.86 Ton/día, instituciones educativas fue 0.030 Ton/días,mercados fue 2.334 Ton/día y la generación de barrido de calles del distrito de Huata fue 0.027 Ton/día; la densidad promedio de residuos sólidos no domiciliarios fue 186.75 kg/m³.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad distrital de Atuncolla, Puno - 2021

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conocer la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021.
- Conocer la composición física de los residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021.

- Conocer la densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios permitirá un mayor manejo de residuos sólidos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos es aquella que se considera de la obtención de un bien para un beneficio esencial, incluye a la vez la generación de la misma como propiamente dichos residuos sólidos (Campins, 1992).

Los residuos sólidos son cosas que provienen de la actividad animal y humana, generalmente en forma de desechos sólidos y desechadas como inútiles o superfluas, sin embargo, pueden tener un valor de reciclaje; Los residuos sólidos se clasifican por origen y características (Chung, 2003).

Cabe señalar que los desechos sólidos siempre han existido en la tierra desde el nacimiento del ser humano, crean desechos sólidos, Sin embargo, se crea un problema ambiental cuando comienzan a acumularse en la biosfera, Con la acción humana directa como generador, evita la descomposición y la incorporación a los ciclos naturales de la tierra (INEI, 2015).

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Ferrari (2006), establece que las características de los residuos sólidos pueden modificarse según factores sociales, económicos, culturales, geográficos y climáticos, es decir, factores que distinguen a las comunidades entre sí y de las propias ciudades. Muestra diferencias en la composición de los desechos en ciertos países e infiere que el porcentaje de materia orgánica tiende a disminuir en los países más desarrollados o industrializados, definitivamente debido a todos los alimentos disponibles comercialmente, se muestra en la Tabla 01.

Tabla 01: Análisis de los residuos sólidos en algunos países (%).

Materiales	Brazil	Alemania	Países bajos	EE.UU
Materiales	55.00	61,20	50,30	35,60
Orgánicas	3,00	10,40	14,50	8,20
Vidrio	4,00	3,80	6,70	8,70
Metal	3,00	5.80	6,00	6,50
Plástico	25,00	18,80	22,50	41,00
Papel				

Fuente: (Ferrari, 2006)

2.1.3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según Guevara (2006), define que los residuos sólidos no domiciliarios en diferentes lugares se clasifican según las siguientes características físicas: Generación per cápita; disposición; peso específico aparente; humedad y compresibilidad en el proceso.

2.1.3.1. POR SU ORIGEN

a) Residuos domiciliarios

Ley 27314 (2000), lo define por los residuos generados por las actividades domésticas realizadas en los hogares. Estos incluyen sobras de comida, periódicos, revistas, botellas, empaques, latas, ropa de cama, pañales desechables, artículos de tocador y / o artículos de tocador, y otros. En la Tabla 02, se describen los tipos de residuos sólidos domiciliarios.

Tabla 02: Residuos sólidos domiciliarios

TIPO	EJEMPLOS
Orgánico	Los alimentos podridos, como las verduras desmenuzadas, a menudo se deben a la cocción, como la piel de frutas y verduras. También las heces de animales más pequeños.
Papel	Hojas de cuadernos, revistas, periódicos y libros.
Cartón	Cajas, sean gruesas o delgadas
Plásticos	Existe una gran diversidad de plásticos, los cuales se encuentran agrupados en siete tipos: <ul style="list-style-type: none"> - PET (polietileno tereftalato): botellas transparentes de gaseosas, cosméticos, empaques de electrónicos. - HDPE o PEAD (polietileno de alta densidad): botellas de champú, botellas de yogur, baldes de pintura, bolsas de electrónicos, jabs de cerveza, bateas y tinas. - PVC (cloruro de polivinilo): tubos, botellas de aceite, aislantes eléctricos, pelotas, suela de zapatillas, botas, etc.

- LDPE - PEBD (polietileno de baja densidad): bolsas, botellas de jarabes y pomos de cremas, bolsas de suero, bolsas de leche, etiquetas de gaseosas, bateas y tinas.
- PP (polipropileno): empaques de alimentos (fideos y galletas), tapas para baldes de pintura, tapas de gaseosas, estuches negros de discos compactos.

Fill	Envolturas de snack, golosinas.
Vidrio	Botellas transparentes, ámbar, verde y azul, vidrio de ventanas.
Metal	Hojalatas, tarro de leche, aparatos de hierro y acero.
Textil	Restos de tela, prendas de vestir, etc.
Cuero	Zapatos, carteras, sacos.
Tetra pack	Envases de jugos, leches y otros.
Inerte	Tierra, piedras, restos de construcción.
Residuos de baño	Papel higiénico, pañales, toallas higiénicas.
Pilas y baterías	De artefactos, juguetes y de vehículos, etc.

Fuente: MINAM(2008).

b) Residuos comerciales

Son todos aquellos residuos generados en tanto el progreso de las actividades comerciales. Están constituidas en su generalidad por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo propio, latas, entre otros similares (OEFA, 2014).

c) Residuos de barrido y limpieza

Son aquellos residuos generados a medida que avanzan las actividades comerciales. Estos generalmente incluyen papel, plástico, diferentes tipos de empaques, artículos de tocador, productos enlatados, entre otros artículos similares (OEFA, 2014).

d) Residuos de construcción

Define los residuos sólidos como residuos esencialmente inertes generados durante las actividades de construcción y demolición, tales como edificios, puentes, carreteras, presas, canales y otros residuos relacionados.(MINAM, 2020)

e) Residuos agropecuarios

Se define como los residuos generados por el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas. Estos residuos están presentes en los envases de fertilizantes, plaguicidas y diversos agroquímicos (MINAM, 2020),

2.1.3.2. POR SU PELIGROSIDAD

Residuos peligrosos y no peligrosos: Son residuos que, por sus características, presentan un riesgo significativo de dañar la salud humana o el medio ambiente. Se consideran residuos peligrosos las siguientes sustancias: inflamables, explosivas, corrosivas, reactivas, tóxicas, radiactivas, patógenas (MINAM, 2020).

El manejo de estos residuos es responsabilidad del gobierno de la ciudad desde el momento en que el productor los entrega al operador de la unidad responsable de brindar el servicio de residuos sólidos o cuando dispone de los residuos sólidos en el in situ (OEFA, 2014).

2.1.3.3. EN FUNCIÓN A SU ORIGEN

Residuos de gestión municipal: Se trata de residuos que se generan en hogares, comercios y por actividades que generan residuos similares a este, el asunto se deja en manos de los ayuntamientos (OEFA, 2014).

Residuos de gestión no municipal: Residuos generados por actividades que no se encuentran bajo la gestión municipal. La disposición final se realiza en vertederos de protección, que pueden ser de dos materiales o de dos tipos, según la aceptación con el Artículo 83° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos.

2.1.3.4. POR SU NATURALEZA

- a. **Orgánicos:** Las características consideradas para los residuos orgánicos, podemos indicar que están: De origen biológico (vegetal o animal), descomponiéndose de forma natural, produciendo gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados durante el tratamiento final (OEFA, 2014).
- b. **inorgánicos:** Pueden presentarse de diversas formas, pero se consideran: De origen mineral o de producción industrial que no se degradan fácilmente (OEFA, 2014).

2.1.4. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

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 (Alcas *et al.*, 2005).

2.1.5. PRODUCCIÓN PER CÁPITA

La productividad de residuos sólidos domésticos es una cambiante que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socio económicas. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y la época, siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día Kg/hab/día (Orccosupa, 2002).

Según (Zafra , 2009) también lo define como la cantidad generada de residuos sólidos por un habitante por día.

2.1.6. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos como cualquier operación técnica de residuos sólidos que incluya su tratamiento, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento final o cualquier otro proceso técnico operativo, cualquier otro se utiliza desde la generación hasta el procesamiento final.

La Ley N° 1278, Ley de la Gestión Integral de Residuos Sólidos lo establece de la siguiente manera:

- Minimización de residuos
- Segregación en la fuente
- Reaprovechamiento
- Almacenamiento
- Recolección
- Comercialización
- Transporte

- Tratamiento
- Transferencia
- Disposición final

OPS (2003), lo define de acuerdo al método convencional utilizado para la adecuada disposición de los residuos sólidos generados por los residentes, consistente en una cadena de componentes interconectados, desde el inicio hasta la disposición final, tales como:

- a. **Generación:** Las actividades diarias generan muchos tipos de desechos sólidos. En términos de desechos domésticos, esta diversidad incluye basura, contenedores o empaques y desechos de alimentos orgánicos. Es importante considerar que en América Latina y el Caribe, los residuos sólidos domiciliarios contienen un promedio de 50% de residuos orgánicos, mientras que en ciudades más pequeñas, marginales o áreas rurales llegan al 80% (OPS, 2003).
- b. **Almacenamiento o acondicionamiento:** Incluye la etapa de recojo temporal de residuos sólidos en el lugar de producción en condiciones seguras, hasta que sea retirado por el servicio de limpieza pública (OPS, 2003).
- c. **Recolección y transporte:** Incluye actividades de recolección de residuos sólidos en el área de inicio de manejo, y tiene un cronograma fijo y predeterminado, el desplazamiento de descarga de residuos sólidos en el sitio puede suponer un cambio de instalaciones de procesamiento y procedimientos de materiales, ya que en el relleno sanitario se realiza la disposición final de los residuos recolectados (OPS, 2003).

- d. **Transferencia:** Constituye una etapa intermedia entre recolección y disposición final de los desechos sólidos. Esto aumentará la eficiencia del proceso de recolección (MINAM, 2017).
- e. **Aprovechamiento:** Su objetivo es recuperar materiales en el lugar de origen, es disminuir el volumen de residuos a tratar y utilizar de forma económicamente sostenible (MINAM, 2017).
- f. **Tratamiento:** Los residuos sólidos son tratados por métodos físicos, químicos o biológicos con el fin de disminuir su volumen o propiedades peligrosas (MINAM, 2017).
- g. **Disposición final:** Este es el último paso operativo en la gestión de residuos sólidos y debe realizarse en condiciones seguras, confiables y sostenibles. Un método que se aplica prácticamente a todos los tipos de residuos es el vertido controlado, definida como una tecnología para la disposición final de residuos sólidos en la superficie de instalaciones que han sido específicamente diseñadas y operadas como infraestructura sanitaria, tiene suficientes factores de control de seguridad para minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud pública. (MINAM, 2017).

2.1.7. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Jaramillo (2003), establece que los residuos sólidos se producen durante todos los procesos en los que el material se trata como residuo sin ningún procedimiento de recuperación adicional y puede eliminarse, recogerse para su tratamiento final o eliminación.

Tabla 03: Actividades generadoras de residuos sólidos.

FUENTE	ACTIVIDADES QUE GENERAN	TIPOS DE RESIDUOS
Doméstica	Viviendas aisladas y bloques de baja, mediana y elevada altura, unifamiliares, multifamiliares, etc.	Residuos de comida, papel, plástico, textiles, cuero, residuos de jardín, madera, vidrio, latas de hojalata, etc.
Comercial	Tiendas, restaurantes, edificios de oficina, hoteles, imprentas, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, residuos de cocina, vidrio, metales y residuos peligrosos
Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, entidades públicas, iglesias, etc.	Similar al comercial
Construcción y demolición	Lugares nuevos de construcción, reparación de obras civiles, demolición de estructuras.	Ladrillos, madera, cerámica sanitaria, hormigón, vidrios rotos, etc.
Industriales	Fabrica pesada y ligera, refineras, plantas químicas etc.	Residuos de procesos industriales, chatarra, madera no útil, viruta, vidrio, goma, rechazos de papel y fibra, metales, residuos especiales, residuos peligrosos, etc.
Residuos urbanos	Pequeños talleres, empresas, etc.	Similar a los industriales, pero en menor cantidad.
Agrícolas	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc.	Residuos de comida, residuos peligrosos, estiércol, etc.
Servicios	Limpieza de calles, paisajismo,	Residuos especiales,

municipales limpieza de cuencas, parques y basura, barreduras de la playas,etc. calle, recortes de árboles y plantas, residuos de cuencas, etc.

Fuente: (Jaramillo, 2003).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Residuos sólidos

Fraume (2006), señala como materiales creados durante el proceso, transformación, desarrollo, extracción, uso, ensayo, compensación o procesamiento de otros productos o materiales cuyas propiedades no permitan su uso más de una vez, durante la conversión que genera, se puede procesar y / o reciclar.

Calidad de aire

Fraume (2006), define que la diversas actividades que contribuyen al deterioro de la calidad del aire, tanto la producción de partículas que se emiten como gases y entre otros, implica varios factores, como el relieve (físico), la atmósfera (química), la dispersión (meteorología), los hábitos (sociedad), la actividad económica y el uso de la tecnología.

Calidad de suelo

Fraume (2006), define qué son propiedades que posee un tipo particular de suelo que no se puede ver ni medir directamente; pero su calidad se puede inferir de las características de los grupos de suelo que los sostienen. La fertilidad, el rendimiento y la capacidad de erosión son factores de la calidad del suelo. Las propiedades del suelo afectan de manera diferente la capacidad del suelo para adaptarse a un tipo particular de trabajo o la exposición del suelo a dicho trabajo.

Calidad de agua

Fraume (2006), define cuales son todas las propiedades sensoriales, físicas, químicas y microbiológicas que contiene una calidad de agua.

Olores

Fraume (2006), define que los olores son resultantes de la descomposición de materia orgánica u otros materiales tales como los industriales, comerciales, edificios, restaurantes o servicios que producen humos desagradables o sustancias volátiles para ciertos cuerpos que son perceptibles a los sentidos. Generalmente los olores atractivos reciben el nombre de aromas y los desagradables.

Gestión de residuos sólidos Municipales

Según OEFA (2014), menciona la gestión de residuos sólidos es el conjunto de planificación, coordinación, concertación, diseño, ejecución y evaluación administrativa y técnica relacionada con la gestión adecuada de una institución.

Segregación

Fraume (2006), lo define como la actividades que impliquen la separación manual o mecánica de residuos hospitalarios y similares al momento de su separación, y clasificando según lo establecido en la norma.

Contaminación ambiental

Fraume (2006), lo define es la presencia de sustancias nocivas, tóxicas o irritantes en recursos naturales como el aire, el agua y el suelo, que el medio ambiente no puede absorber ni regenerar por sí solo, y que son colocadas allí por acción humana, o por procesos naturales temporales, en calidad y cantidad que puede afectar la salud y el bienestar de los seres humanos y los animales y vegetales, deben centrarse en el

progreso humano sin dañar el medio ambiente, desde el punto de vista de la salud pública, la contaminación ambiental se aborda cuando puede afectar la salud y la calidad de vida de las personas que viven y trabajan cerca de la fuente de contaminación o donde se encuentra.

Contaminación de suelo

Según Fraume (2006), indica que la contaminación del suelo es un cambio en la composición de los factores bióticos debido a fertilizantes, biocidas u otras sustancias nocivas.

2.3. MARCO NORMATIVO

Constitución Política del Perú (1993)

Indica el Art. 2 inciso 22 menciona que toda persona tiene derecho a la paz, el esparcimiento y el descanso, y un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente

Establece criterios básicos para asegurar la efectiva realización del derecho a un medio ambiente sano, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, así como respetar la obligación de contribuir y proteger una gestión ambiental eficaz.

Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos

Se ha promovido para el desarrollo de la infraestructura de gestión de residuos sólidos, para brindar necesidades de la población y del sector privado, que es una fuente de generación de residuos sólidos, del desarrollo de actividades económicas que las empresas realizan en el país.

Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades

Esta norma define que el Art. 80, las funciones públicas específicas de las municipalidades en materia de higiene, salubridad y saneamiento que son:

- verificar el tratamiento final de residuos sólidos, líquidos e industriales a nivel de gobernación.
- Regular las emisiones de humos, gases, ruido y otros contaminantes a la atmósfera y al medio ambiente.

Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278

Asegurar la optimización continua de la eficiencia de los materiales y la regulación de la gestión y disposición de residuos sólidos, incluida la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la recuperación de materiales y energía a partir de residuos sólidos, la disposición final adecuada y la sostenibilidad de los servicios públicos de saneamiento.

Decreto Legislativo N° 1501

Establece la capacidad de los gobiernos locales provinciales y distritales para el manejo de residuos sólidos de origen doméstico y comercial y actividades de generación de residuos como éste, en todas las jurisdicciones, sus derechos, respecto del sistema aguas abajo; Asimismo, establecen la capacidad de las industrias para el manejo y disposición de residuos sólidos de origen industrial.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios permitirá un manejo apropiado de residuos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021 .

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- La Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios repercute significativamente con la cantidad de residuos sólidos domiciliarios producidos de la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno 2021
- La composición física de los residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Atuncolla presenta una mayor cantidad de residuos orgánicos en la Municipalidad distrital de Atuncolla ,Puno - 2021
- La densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios permitir un mayor manejo de residuos sólidos producidos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se desarrolló en el distrito de Atuncolla, que se encuentra ubicado en el altiplano peruano, a una altura de 3822 m sobre el nivel del mar en la Región y Provincia Puno tienen una superficie de 124.74, Km.



Figura 01: Localización de la zona de estudio

Límites del distrito de Atuncolla

- Por el Norte: Con el distrito de Caracoto (Provincia de San Román)
- Por el Sur: Con el distrito de Tiquillaca y Paucarcolla
- Por el Este: Con los distritos de Huata y Paucarcolla
- Por el Oeste: Con los distritos de Vilque y Cabana.

3.1.1. ASPECTO AMBIENTALES

Superficie: Su superficie es de 11,207.75 Has (124.74 km²). Desde la antigüedad el distrito está constituido por dos sectores: Urinsaya y Hanansaya. La extensión que representa es el 1.92% de la provincia y el 0.19% del departamento de Puno.

Altitud : El distrito de Atuncolla se encuentra a una altitud de 3,831m.s.n.m. Sin embargo, por sus características geográficas hay zonas a mayor altitud.

Clima: Es semiseco y frío, en las estaciones de primavera y verano presentan periodos de lluvia y en las estaciones de otoño e invierno de estío. Los meses octubre al mes de marzo presentan precipitaciones pluviales, y los meses de mayor precipitación es desde diciembre a febrero, y los meses de escasez de lluvias van de junio a septiembre. La precipitación pluvial promedio anual es 700 mm.

Temperatura: Tiene un promedio que va de 5.5 a 9.5 °C, con vientos fuertes del noreste. La temperatura promedio máxima mensual registrada es de 16.1°C en el mes de noviembre y la temperatura promedio mínima es de -4.10 °C.

Accesibilidad: Para transportarse hasta el distrito de Atuncolla, se cuenta con una carretera asfaltada (que es la vía principal), que se encuentra a una distancia de 30 kilómetros de la ciudad de Puno y a 10 kilómetros de la carretera que va de Juliaca a

Puno. Este último tramo (Juliaca – Puno) se encuentra deteriorado por falta de mantenimiento.

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

- Se calculó la tasa de crecimiento anual intercensal y se basó en la fórmula de la guía metodológica para caracterización de residuos sólidos municipales (MINAM, 2018), Según INEI - 2007, son 5333 habitantes en el distrito de Atuncolla, en el año 2017 había 4555 habitantes.
- Número de años: (2017 – 2007) = 10.

se realizó el cálculo en la siguiente fórmula:

$$TC=100 \times \left(\sqrt[n]{\frac{\text{Poblacion final}}{\text{Poblacion inicial}}} - 1 \right)$$

Donde:

TC: Tasa de crecimiento.

n: Número de años entre población final y población inicial.

$$TC=100 \times \left(\sqrt[10]{\frac{4555}{5333}} - 1 \right)$$

$$TC= - 1.56\%$$

La fórmula que se aplicó para el cálculo de la población actual para el Distrito de Atuncolla - Puno

$$PF=Pi \times (1+r)^n$$

Donde:

Pi: Población inicial; Población real obtenida del último Censo Nacional (Fuente INEI).

r: Tasa de crecimiento anual intercensal.

n: Número de años que se desea proyectar a la población, a partir de la población inicial.

PF: Población final proyectada después de “n” años.

- Calculando la población actual para el Distrito de Atuncolla – Puno

Pi= Población Urbana del último Censo Nacional (2017) = **4555** habitantes

r = Tasa de crecimiento intercensal hallado = -1.56%

n = 2017 – 2021 = 4

Aplicando la fórmula tenemos el siguiente resultado:

$$PF_{(2021)} = 4555 \times (1 + -1.56\%)^4$$

PF₍₂₀₂₁₎ = 4277 Habitantes

La población del distrito de Atuncolla del año 2021 es de 4277 habitantes.

3.2.1 COMPROBACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Según el censo de población electoral y vivienda del 2017, el distrito de Atuncolla, el número de viviendas del distrito de Atuncolla hay un total de 1987 viviendas ocupadas y desocupadas.

Tabla 04: Viviendas ocupadas y desocupadas del distrito

VIVIENDAS DEL DISTRITO DE ATUNCOLLA			
Año	Ocupadas	Desocupadas	Total
2017	1940	47	1987

Fuente:(INEI, 2017)

Para el cálculo del número de muestra domiciliaria se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 N_0^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}$$

Datos:

n: muestra de N° de viviendas a ser estudiadas.

N: Total de viviendas (1987 viviendas).

Z: Nivel de confianza al 95% = 1.96.

σ : Desviación estándar (0.25 Kg/hab./día)

E: Error permisible (0.061 kg/hab./día)

A continuación se estimó el número de muestra para el distrito de Atuncolla para una población de 1987 viviendas.

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (1987) \times (0.25)^2}{(1987-1) \times (0.061)^2 + (1.96)^2 \times (0.25)^2}$$

n= 63 viviendas domiciliarias.

El número de viviendas es la muestra obtenida para poder ser muestreada. Según el cálculo realizado con una contingencia de 20% la muestra es de 76 viviendas.

Tabla 05: Contingencia para muestra domiciliaria

CONTINGENCIA	AL	20%	
63	20	12.6	76
64	15%	9.6	74

Fuente: Elaboración propia.

Donde el estudio se realizó con 76 viviendas escogidas al azar , distribuidos en dos bloques Zona (a y b).

Tabla 06: Definición de los parámetros para calcular la muestra.

PARÁMETRO	DOMICILIARIO
n:(número de muestras)	Número de viviendas que participaran en el estudio de caracterización.
N:(Universo)	Total, de viviendas (se debe calcular el número de viviendas que existe en el periodo que se realizará el estudio).
σ:(Desviación estándar)	<p>Cuando no se tenga información el valor de desviación estándar a usar es de 0.25.</p> <p>Si se cuenta con un estudio anterior, considerar la desviación estándar calculada en ese estudio.</p>
Z1-a/2:(Nivel de confianza)	de Generalmente se trabaja con un nivel de confianza al 95% para lo cual Z1-a/2 tiene un valor de 1,96.

E:(Error de confianza) 10% del G nacional actualizado a la fecha de ejecución del estudio.

Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018).

Tabla 07: Cálculo de la muestra domiciliaria - Distrito de Atuncolla 2021.

N:	Total de viviendas =	1987
Z $1-\alpha/2$:	Nivel de confianza=	1.96
σ:	Desviación estándar =	0.25
E :	Error permisible =	0.061
Porcentaje de contingencia =		20%

Fuente: Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018).

Como resultado tuvimos 63 viviendas al cual se le adiciona el 20% de muestras de contingencia, y finalmente se trabajará con 76 muestras domiciliares en el distrito de Atuncolla.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para poder desarrollar la investigación se utilizó la guía metodológica de (MINAM, 2018).

3.3.1. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

a) Coordinación generales

Se coordinó con la Municipalidad distrital de Atuncolla, mediante una solicitud a nombre de la Universidad Privada San Carlos, con la finalidad de ejecutar la

investigación del estudio de Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021

b) Conformación de equipo de campo

Se coordinó directamente con el encargado de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Atuncolla, y a la vez está a su cargo el área de recojo de residuos sólidos del Distrito.

c) Equipo y materiales a utilizar.

Los implementos utilizados para el estudio de Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021, fueron los siguientes:

Tabla 08: Materiales y equipos utilizados para el estudio.

MATERIALES Y EQUIPOS	
Materiales	Unidad
Bolsas plásticas de color negro (150 L)	8 Millares
Papel bond A4 75 gr.	2 Millares
Lapiceros	1 Caja
Contenedor de Metal de 200 L	1 Unidad
Escoba	2 Unidades
Recogedor	1 Unidad
Plumón de cinta indeleble	10 Unidades

Mascarilla	2 Cajas
Guantes de cuero	10 Pares
Guantes quirúrgicos	20 Unidades
Jabón Carbólico	1 Unidad
Flexómetro	1 Unidad
Cinta Masking	5 Unidades
Tablas de apoyo	4 Unidades
Stickers Fosforescentes	1 Ciento
Plástico 3x4 mts	1 unidad
<hr/>	
Equipos	
<hr/>	
Balanza Digital de 30 Kg Capacidad	1 Unidad
Cámara fotográfica	1 Unidad
Laptop Toshiba	1 Unidad
<hr/>	

Fuente: Elaboración propia.

d) Sensibilización, empadronamiento y encuesta a viviendas.

Se entregó un oficio múltiple de invitación a las viviendas que participaron para esta presente investigación y se empadronó a todas las viviendas participantes.

e) Plan de seguridad

La gestión directa de residuos sólidos crea un contacto directo con los agentes patógenos y enfermedades infecciosas que deben evitarse durante las operaciones in situ.

Tabla 09: Actividades realizadas durante la caracterización

ACTIVIDADES A REALIZAR	NORMAS DE SEGURIDAD
Recolección de residuos sólidos	Uso de EPPS (guantes, mascarilla, chaleco).
Traslado de bolsas para segregación	Llevar a la zona de trabajo las bolsas que contienen los residuos sólidos, de ser muy pesadas, manipularlas entre dos personas del equipo de trabajo.
Descarga de bolsas	Vaciar y descargar con cuidado las bolsas en el trabajo Si las bolsas son demasiado pesadas, deben manipularse dos personas del equipo y el cilindro debe levantarse con cuidado
Pesaje de muestras y análisis de densidad	para evitar accidentes durante este proceso de trabajo.
Segregación	Abra la bolsa y sacar cuidadosamente los residuos para el área de trabajo (encima de una manta de plástico) con con los respectivos EPPS

Disposición final de residuos sólidos Recoger los residuos sólidos después del trabajo realizado para su disposición final por parte de la Municipalidad.

Fuente: Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018).

3.3.2. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS DOMICILIARIAS

a) Zonificación del estudio del distrito de Atuncolla

La zonificación se basó en el plano catastral del distrito de Atuncolla, como se ve en el (Anexo 01), se distribuyeron en dos (02) muestras de estudio de Caracterización de Residuos Sólidos; Zona A y Zona B.

Tabla 10 :Zonificación del distrito de Atuncolla.

ZONIFICACIÓN	DIRECCIÓN (JR - AV)
ZONA A	Av. Sillustani
	Jr. Tacna
	Jr. Lima
	Jr. San Román
	Ja. Los Incas
	Av. El Sol
	Av. Puno

	Av. Sillustani
	Jr. Cayllacucho
	Jr. Atuncolla
ZONA B	Jr. San Andrés
	Jr. El Sol
	Jr. Libertad
	Jr. Alto Atuncolla

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS DE DOMICILIARIAS

Tabla 11: Distribución de muestras

ZONAS DE CARACTERIZACIÓN	MUESTRAS
A	40
B	36
TOTAL (A+B)	76

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Muestra de contingencia

DISTRITO	TAMAÑO DE MUESTRA	MUESTRA DE CONTINGENCIA AL 20%
Atuncolla	63	76

Fuente: Elaboración propia.

tamaño de muestra estimado para áreas residenciales para determinar las características de los desechos sólidos domésticos se determina mediante la siguiente fórmula:

Cálculo del número de la muestra

$$N = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 N_0^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}$$

Tabla 13: Definición de los parámetros para calcular la muestra.

PARÁMETRO	DOMICILIARIO
n:(número de muestras)	Número de viviendas que participaran en el estudio de caracterización.
N:(Universo)	Total, de viviendas (se debe calcular el número de viviendas que existe en el periodo que se realizará el estudio).
σ:(Desviación estándar)	<p>Cuando no se tenga información el valor de desviación estándar a usar es de 0.25.</p> <p>Si se cuenta con un estudio anterior, considerar la desviación estándar calculada en ese estudio.</p>
Z_{1-a/2}:(Nivel de confianza)	<p>de</p> <p>Generalmente se trabaja con un nivel de confianza al 95% para lo cual Z_{1-a/2} tiene un valor de 1,96.</p>
E:(Error de confianza)	10% del G nacional actualizado a la fecha de ejecución del estudio.

Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018).

Tabla 14: Cálculo de la muestra domiciliaria - Distrito de Atuncolla.

N:	Total de viviendas =	1987
Z 1-α/2:	Nivel de confianza=	1.96
σ:	Desviación estándar =	0.25
E :	Error permisible =	0.061
Porcentaje de contingencia = 20%		

$$N = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (1987) \times (0.25)^2}{(1987-1) \times (0.061)^2 + (1.96)^2 \times (0.25)^2}$$

$$n = 63 + 20\% \rightarrow 76$$

Se tomaron 76 muestras domiciliarias para el estudio de Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021 , se distribuyeron en dos zonas como : Zona A (40 muestras) y Zona B (36 muestras). (Ver Anexo 02 , Figura 04.)

3.3.4. RECOLECCIÓN Y DETALLES DEL ESTUDIO

a) Sensibilización de viviendas

Se les proporcionó folletos educativos relacionados para el estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Atuncolla a todos los predios que participaron en el estudio.(Ver Anexo 05, Figura 10)

b) Invitación a las viviendas

Se realizó la invitación correspondiente a las viviendas participantes con un oficio múltiple detallado cómo será desarrollará el estudio de la caracterización. (Ver Anexo 03, Figura 07)

c) Empadronamiento a las viviendas

El empadronamiento debió contar con los siguientes datos:

- 1) Nombre de la persona que participó del estudio de caracterización.
- 2) DNI.
- 3) Dirección de la vivienda.
- 4) Número de personas que habitan en domicilio y su firma.(Ver Anexo 03 y 03, Figura 9,11,12).

d) Codificación de predios

Se emplearon stickers adhesivos, para identificar con facilidad los predios o viviendas que participaron en el estudio de caracterización, los stickers tendrán un tamaño prudente para poder visualizar.(Ver Anexo 07 , Figura 13).

Cada vivienda recibe un código único con sticker con pegatina para su identificación.(Ver Anexo 03 y 07 , Figura 8, 14 y 15).

Codificación de viviendas se realizó con los siguientes códigos:



V-A-01

Siendo:

V: generador de domicilio (vivienda).

A: zona a la que le corresponde.

01: número de vivienda muestreada.

3.3.5. RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se establecieron formas específicas para crear las rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios para el estudio de caracterización, con el apoyo de plano catastral proporcionado , donde se diseñó las rutas a ubicación de las viviendas que participaron para aumentar la velocidad de trabajo de recojo, donde se puede observar. (Ver Anexo 02, Figura 05).

3.3.6. ENTREGA DE BOLSAS Y LUGAR DE CARACTERIZACIÓN

Se inició con la entrega de las bolsas, del 01 al 8 de noviembre del 2021, donde las bolsas fueron codificadas con el número de vivienda que corresponde de las dos zonas a y b. (Ver Anexo 07, Figura 16).

Después de la recolección de las muestras se transportaron al campo deportivo de la ciudad en el distrito de Atuncolla para realizar el pesado de la muestra, la densidad, la composición física, la muestra de humedad y completar el registro de datos.(Ver Anexo 02, Figura 06).

3.3.7. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

La recolección de muestra se realizó durante 8 días consecutivos, el horario de recojo se inició, de 8:00 a.m a 11:00 a.m., de cada vivienda participante del estudio.(Ver anexo 07, Figura 17).

3.3.8. TRANSPORTE DE MUESTRAS

Las muestras fueron recolectadas en una movilidad de motocarga proporcionado por la municipalidad Distrital de Atuncolla.(Ver Anexo 07, Figura 18).

3.3.9. DESCARGA DE MUESTRAS

Las muestras recolectadas se llevaron al centro donde se realizó el análisis.(Ver Anexo 07, Figura 20 y 21).

3.3.10. SEGURIDAD E HIGIENE

Se dieron charlas de seguridad al personal que apoyaron sobre la importancia del uso de los implementos de seguridad EPP, y la realización del aseo adecuado después de realizar la segregación de los residuos sólidos. (Ver Anexo 07, Figura 19)

3.3.11. DETERMINACION DE PARAMETROS DE EVALUACION

Los parámetros que se determinaron en el estudio de caracterización son:

a) Determinación de la generación per cápita

Para determinar la Generación Per Cápita de residuos domiciliarios, se tomaron los siguientes manera:

- i. Durante la caracterización, se pesaron las muestras de los hogares, primero se identificaron los códigos de las bolsas y se registraron los pesos de todas las bolsas recolectadas cada día. El muestreo duró 8 días. (Ver Anexo 07, Figura 22 y 23.)
- ii. Se obtuvo los pesos promedios de las muestras recolectadas, se determinó la Generación Per Cápita de cada vivienda, se realizó sumatorio

de pesaje de los residuos sólidos del día 1 al día 7, y luego fue dividida por el número de habitantes de cada vivienda multiplicado por 7 días, la Generación Per Cápita por vivienda (Kg/hab/día).

b) Determinación de la densidad

Pasos a seguir para determinar la densidad:

- i. Se midió el diámetro y altura del cilindro de 200 litros.(Ver Anexo 07, Figura 24).
- ii. Se escogió al azar las muestras que ya fueron registradas , se anotó los códigos y se depositó dentro del cilindro el contenido.(Ver Anexo 07, Figura 25).
- iii. Después de depositar las muestras en el cilindro, se levantó el cilindro a 20 centímetros aproximadamente sobre la superficie y dejarlo caer, y repetir tres veces el mismo procedimiento, con la finalidad que las muestras se compacten o se uniformizan los espacios vacíos del cilindro.(Ver Anexo 07, Figura 26).
- iv. Luego a medir la altura sin residuos y registros.(Ver Anexo 07, Figura 27).
- v. Una vez realizadas las mediciones, se vació el cilindro junto con los demás muestras expuestos para realizar el cuarteo en caso de ser necesario , así como su respectiva segregación , proceso que se repitió a lo largo de los días de estudio.

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N \left(\frac{D}{2}\right)^2 (H-h)}$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (Kg/m³).

W: Peso de los residuos sólidos.

Vr: Volumen del residuo sólido.

D: Diámetro del cilindro.

Hf: Altura total del cilindro.

ho: Altura libre de residuos sólidos.

N: π (3.1416).

c) Determinación de la composición física

- i. El proceso consiste en colocar plástico azul en el suelo pavimentado y vaciar el contenido de la bolsa negra y formar un montículo.(Ver Anexo 07, Figura 21).
- ii. Una vez finalizado este proceso, los residuos se clasifican manualmente por tipo de residuo. Se tomaron en cuenta 18 residuos.
- iii. Luego de clasificarlos por tipo de residuo, se pesan para determinar su porcentaje del residuo.(Ver Anexo 07, Figura 30,31 y 32).

d) Determinación de la humedad

Se procedió a tomar una muestra residuos organico inorganicos,la muestra fue picada en pequeños trozos y entregada en una bolsa (ziploc) con auto sellado y rotulado, y luego trasladado a la Mega Laboratorios de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.(Ver Anexo 07, Figura 28).

e) Final de la caracterización

La disposición final de los residuos sólidos se ha realizado en los días de estudios de caracterización, se dispuso los residuos en el botadero de la municipalidad distrital de Atuncolla.

Tabla 15: Clases de residuos sólidos.

N°	TIPOS DE RESIDUOS	DETALLES
1	Materia Orgánica	Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.
2	Madera	Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
3	Papel	Considera papel blanco tipo bond, papel periódico, entre otros.
4	Cartón	Considera cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto.
5	Vidrio	Considera vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
6	Plásticos PET	Considera botellas de bebidas, gaseosas, aceites.

7	Plastico Duro	Considera frascos, bateas, otros recipientes.
8	Bolsas de plástico de un solo Uso	Considera a aquellas bolsas chequeras o de despacho.
9	Tetrapack	Considera envases de leche, jugos, etc.
10	Tecnopor y similares	Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.
11	Metales	Considera latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
12	Textiles (telas)	Considera restos de telas , textiles
13	Caucho, cuero, jebe	Considera restos de cartuchos, cuero o jebes.
14	Pilas	Considera residuos de pilas.
15	Restos de medicamentos	Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares
16	Residuos sanitarios	Considera, tierra, piedras y similares.
17	Residuos inertes	Considera, tierra, piedras y similares.
18	Otros especificar	Considera aquellos restos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo.

Fuente: (MINAM, 2018).

Para calcular el porcentaje (%) de cada componente obtenido, los pesos de cada uno de los residuos se calculó con el porcentaje aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje (\%)} = \left(\frac{P_c}{P_t} \right) \times 100$$

Donde:

P_c = Peso de residuos sólidos.

P_t = Peso total de los residuos sólidos recolectados en el día.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

a) Variable independiente - X

Residuos municipales

b) Variable dependiente - Y

Caracterización.

Tabla 16: Operación de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE	Residuos domiciliarios	Residuos orgánicos
	Residuos municipales	Residuos inorgánicos
DEPENDIENTE	Características físicas - químicas	Generación Per -. Cápita
		Humedad
		Densidad
Caracterización	Composición físicas de Residuos sólidos	Orgánicos y inorgánicos

Fuente: Elaboración propia.

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizará con los datos obtenidos de la Generación Per Cápita.

El método descriptivo se llevará a cabo de acuerdo con las pautas de caracterización de residuos sólidos.(CEPIS, 1997).

MEDIA ARITMÉTICA

Se aplicó para la Generación Per Cápita (GPC) del distrito de Atuncolla, 2021.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=0}^n x_i \cdot n_i}{n}$$

Aplicación de la media aritmética de la Generación Per Cápita (GPC) del distrito de Atuncolla, 2021.

Donde:

GPC_i = Generación per cápita (kg. /hab./día)

DIA(n) = Peso de las bolsas (Kg.) 1 al 7 días de muestreo.

Nº de habitantes = número de habitantes de cada hogar

VARIANZA:

$$GPC_i = \frac{Dia1+Dia2+Dia3+Dia4+Dia5+Dia6+Dia7}{Numero\ de\ habitante\ x\ 7\ días}$$

Para medir el nivel de variabilidad de residuos sólidos domiciliarios.

$$s^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n-1}$$

DESVIACIÓN ESTÁNDAR:

$$s = \sqrt{s^2}$$

- Coeficiente de variación: mide el grado de homogeneidad entre domicilio y otro domicilio.

$$CV = \left| \frac{s}{\bar{x}} \right|$$

Cálculo de densidad:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N \left(\frac{D}{2}\right)^2 (H-h)}$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (Kg/m³).

W: Peso de los residuos sólidos.

Vr: Volumen del residuo sólido.

D: Diámetro del cilindro.

Hf: Altura total del cilindro.

ho: Altura libre de residuos sólidos.

N: π (3.1416).

Diagrama de propuesta para la implementación del manejo de residuos sólidos.



Figura 02: Propuesta de implementación de manejo de residuo sólidos - Atuncolla

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DOMICILIARIA

4.1.1. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC)

La GPC de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Atuncolla es **0.36 Kg/hab/día**; Este cálculo se toma del promedio diario de cada domicilio, entre el número de habitantes de cada domicilio, que se detalla a continuación.

Tabla 17: Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios

Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria											
N° de vivien da	Códig o	N° de habit antes	Dia 0 <i>Kg</i>	Dia 1 <i>Kg</i>	Dia 2 <i>Kg</i>	Dia 3 <i>Kg</i>	Dia 4 <i>Kg</i>	Dia 5 <i>Kg</i>	Dia 6 <i>Kg</i>	Dia 7 <i>Kg</i>	GPC <i>Kg/ha b./día</i>
1	V-A-01	5	3.29	2.38	1.95	01.08	0.02	1.24	1.26	2.78	0.31
2	V-A-02	3	2.18	1.28	01.05	0.10	0.16	1.20	1.20	1.11	0.29
3	V-A-03	5	4.53	03.05	2.17	0.88	0.11	1.14	0.14	0.24	0.22

4	V-A-04	6	4.68	3.17	2.20	1.21	01.08	02.09	1.12	0.24	0.26
5	V-A-05	3	0.28	0.31	0.93	2.25	1.15	1.52	0.51	0.18	0.33
6	V-A-06	2	4.10	2.61	0.92	2.69	0.09	01.05	0.41	1.19	0.64
7	V-A-07	4	2.33	1.39	1.78	0.16	01.03	0.29	0.13	0.07	0.17
8	V-A-08	7	3.79	3.61	2.24	1.73	1.55	0.28	2.93	0.99	0.27
9	V-A-09	4	2.29	0.22	0.80	1.29	0.14	1.28	1.92	01.06	0.24
10	V-A-10	5	2.35	1.42	1.36	1.30	1.11	0.12	1.19	1.78	0.24
11	V-A-11	3	1.58	0.87	0.88	1.13	0.16	0.04	0.49	0.62	0.20
12	V-A-12	6	4.38	2.78	1.81	2.73	0.11	0.46	1.13	0.98	0.24
13	V-A-13	1	1.73	0.26	0.83	0.63	0.16	0.41	0.12	0.89	0.47
14	V-A-14	3	2.41	1.46	0.30	1.53	1.13	0.16	0.16	1.15	0.28
15	V-A-15	4	3.11	2.81	1.63	0.64	0.74	0.53	0.12	0.35	0.24
16	V-A-16	2	1.74	01.05	1.60	1.20	1.18	0.19	0.90	0.99	0.51
17	V-A-17	2	1.47	1.17	2.83	01.06	0.15	0.20	1.79	0.29	0.53
18	V-A-18	7	5.15	4.29	3.29	2.10	01.07	2.75	2.35	1.12	0.35
19	V-A-19	2	0.09	0.17	0.26	0.96	01.03	0.19	0.17	0.27	0.22
20	V-A-20	2	0.01	1.22	01.04	1.53	0.88	1.44	0.37	0.68	0.51
21	V-A-21	4	2.40	0.80	0.26	1.58	1.54	3.23	01.03	0.07	0.30
22	V-A-22	7	1.33	0.86	1.42	1.86	0.58	3.25	0.89	1.42	0.21
23	V-A-23	3	2.77	1.59	1.28	0.64	0.42	0.64	0.05	0.34	0.24
24	V-A-24	5	1.27	1.79	1.94	1.16	1.10	0.63	0.24	1.91	0.25
25	V-A-25	4	1.27	3.42	0.27	1.96	1.19	0.89	0.28	0.27	0.30
26	V-A-26	6	0.39	0.51	0.96	1.53	1.11	1.35	0.40	01.01	0.16

27	V-A-27	2	01.06	0.96	02.08	1.36	0.64	0.26	1.57	0.12	0.50
28	V-A-28	5	0.43	2.28	2.47	2.34	01.06	1.00	0.59	0.16	0.28
29	V-A-29	4	1.94	2.28	0.96	0.63	0.24	0.24	1.29	0.15	0.21
30	V-A-30	2	1.69	6.17	0.02	2.86	0.95	0.14	0.07	0.88	0.79
31	V-A-31	4	1.11	0.82	0.18	0.72	0.09	1.24	0.10	01.08	0.15
32	V-A-32	2	2.16	1.17	01.02	2.22	1.19	1.43	1.40	1.00	0.67
33	V-A-33	4	0.82	3.40	1.23	01.04	1.38	1.59	2.13	0.16	0.39
34	V-A-34	7	0.27	1.16	0.69	2.39	0.42	1.35	3.23	0.11	0.19
35	V-A-35	5	2.64	0.81	0.60	3.42	1.10	0.20	1.20	0.12	0.21
36	V-A-36	5	2.36	1.20	1.99	01.01	0.12	0.14	01.09	0.35	0.17
37	V-A-37	2	1.73	2.83	0.62	2.20	01.05	0.64	2.12	0.21	0.69
38	V-A-38	10	5.74	3.72	1.29	04.03	0.06	2.23	3.25	1.23	0.23
39	V-A-39	4	0.23	2.39	1.32	2.86	0.09	0.15	1.12	2.88	0.39
40	V-A-40	4	0.34	0.30	0.12	1.38	0.04	1.11	0.89	0.73	0.16
41	V-B-01	3	1.11	3.49	1.75	3.17	1.22	0.88	2.12	0.13	0.61
42	V-B-02	2	1.26	2.77	01.02	1.35	0.20	0.75	1.31	01.09	0.61
43	V-B-03	3	1.19	3.20	1.23	2.18	0.23	0.06	0.68	0.13	0.37
44	V-B-04	4	1.38	2.24	0.92	2.49	1.34	1.13	0.35	0.98	0.34
45	V-B-05	7	3.80	2.28	0.65	4.26	1.66	0.13	0.18	0.46	0.20
46	V-B-06	2	0.81	3.14	1.29	1.96	0.11	0.99	1.26	1.12	0.70
47	V-B-07	5	2.47	4.16	1.33	01.06	2.26	1.23	2.12	1.00	0.38
48	V-B-08	3	0.42	2.32	1.58	0.74	1.23	0.35	0.35	0.22	0.32
49	V-B-09	3	1.56	2.26	1.61	0.98	0.17	1.12	1.51	0.17	0.37

50	V-B-10	4	0.41	0.50	0.06	1.63	0.56	0.88	1.16	0.45	0.19
51	V-B-11	3	0.25	2.72	1.31	3.39	0.31	1.55	0.65	0.55	0.50
52	V-B-12	7	0.89	3.22	0.88	1.60	0.97	0.13	0.16	0.18	0.15
53	V-B-13	2	0.07	2.12	1.80	2.37	1.16	0.79	0.37	1.86	0.75
54	V-B-14	4	1.42	0.76	2.51	01.01	0.17	0.88	0.29	0.68	0.22
55	V-B-15	1	0.76	0.71	2.42	2.27	0.52	1.29	0.34	0.10	01.09
56	V-B-16	2	0.92	1.15	0.48	1.83	0.35	0.66	0.41	0.52	0.39
57	V-B-17	2	02.03	0.26	0.33	03.08	0.12	1.23	0.30	2.28	0.54
58	V-B-18	3	0.78	1.50	0.97	1.44	0.32	1.98	0.23	0.08	0.31
59	V-B-19	5	1.67	0.75	0.62	01.06	1.36	0.46	2.37	0.17	0.19
60	V-B-20	5	2.18	0.82	1.43	2.55	0.16	0.28	1.44	0.06	0.19
61	V-B-21	5	0.47	0.97	1.61	1.45	0.87	1.16	0.13	01.05	0.21
62	V-B-22	8	5.70	4.56	4.51	1.47	4.00	2.89	0.17	0.87	0.33
63	V-B-23	1	0.87	1.17	2.18	0.80	0.19	0.89	0.22	0.93	0.91
64	V-B-24	4	0.76	01.05	02.02	1.44	0.21	0.44	1.79	0.20	0.26
65	V-B-25	5	1.19	0.15	2.17	0.96	1.50	0.49	0.14	0.99	0.18
66	V-B-26	3	0.78	0.10	1.28	1.44	0.27	1.42	1.50	0.98	0.33
67	V-B-27	5	5.32	1.22	1.23	1.65	0.35	0.47	0.46	01.02	0.18
68	V-B-28	1	2.45	2.62	1.17	0.84	0.22	0.39	0.46	0.18	0.84
69	V-B-29	2	0.02	0.06	0.82	0.06	0.15	0.32	0.27	0.31	0.14
70	V-B-30	4	1.24	0.89	0.90	2.18	0.03	1.18	1.19	1.29	0.27
71	V-B-31	2	1.14	2.12	03.01	02.02	1.13	0.10	0.97	0.90	0.73
72	V-B-32	4	3.33	06.01	03.04	3.29	0.11	0.51	0.43	0.70	0.50

73	V-B-33	4	3.43	0.72	0.35	1.86	0.17	0.67	0.88	0.19	0.17
74	V-B-34	3	1.48	0.75	0.106	0.99	0.11	0.12	1.29	0.23	0.22
75	V-B-35	2	1.43	1.41	0.26	1.31	0.22	0.20	0.42	0.70	0.32
76	V-B-36	4	1.67	0.76	0.42	0.63	0.13	1.29	1.45	1.77	0.23
Generación per cápita total del distrito Atuncolla											0.36

La Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios en el distrito Atuncolla es 0.36 kg/hab/día y esto representa 1.53 Ton/día, donde estos resultados son casi similares con los datos obtenidos por (Causa,2019), en su estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en distrito de Cairini en la provincia de Candarave - Tacna, donde su Generación Per Cápita (GPC) es de 0.32 kg/hab/día. En su estudio Alave (2018), que ha realizado concluye que GPC es 0.41 kg/persona/día, la generación de residuos sólidos se estima en 1,96 Ton/día, razón por la cual la ciudad de Sandia tiene una población mayor que el distrito de Atuncolla, por lo que el resultado es mucho mayor. Kacha (2020), en su estudio realizado en el distrito de Umachiri, Melgar - Puno, obtuvo que la Generación Per Cápita es 0.40 kg/hab/día y esto representa 0.29 Ton/día.

4.1.2. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA

Procedimiento obtenido después de la adecuada separación, pesaje y análisis durante el estudio. La Tabla 18 muestra los resultados porcentuales para cada residuo sólido.

Tabla 18: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS											
N° Tipos de Residuos Sólidos	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS								Total Kg	Comp osició n (%)	
	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7			
	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>			

1	Materia Orgánica	42.75	21.49	8.21	9.76	11.17	5.75	5.94	7.80	70.11	23.9%
2	Madera	5.45	3.87	2.71	3.20	1.60	1.71	1.90	1.99	16.97	5.8%
3	Papel	3.17	2.57	1.81	1.11	2.54	1.91	1.87	1.06	12.86	4.4%
4	Cartón	2.00	4.79	0.20	1.78	1.25	0.86	1.33	0.55	10.76	3.7%
5	Vidrio	1.75	4.26	1.65	2.73	3.22	1.68	4.38	1.53	19.44	6.6%
6	Plásticos PET	4.83	7.95	6.02	6.01	5.32	5.39	2.28	3.39	36.36	12.4%
7	Plastico Duro	0.09	0.08	0.63	1.33	0.40	0.07	0.08	0.03	2.62	0.9%
8	Bolsas de plástico de un solo Uso	4.23	6.23	4.44	6.79	4.29	3.62	3.72	5.65	34.74	11.9%
9	Tetrapack	0.70	0.80	0.40	0.32	0.21	0.52	0.41	0.28	2.94	1.0%
10	Tecnopor y similares	1.62	01.06	0.28	0.18	0.12	0.92	0.31	0.98	3.85	1.3%
11	Metales	2.66	5.90	4.74	3.24	2.64	2.40	1.73	1.70	22.35	7.6%
12	Textiles (telas)	2.52	1.49	0.19	0.46	0.40	0.08	0.83	01.06	4.51	1.5%
13	Caucho, cuero, jebe	0.05	1.22	0.18	0.53	0.31	0.25	0.89	0.61	3.98	1.4%
14	Pilas	0.92	0.15	0.05	1.97	0.03	0.55	0.26	0.04	03.04	1%
15	Restos de medicamentos	0.09	0.02	0.12	0.90	1.67	0.05	0.16	0.00	2.92	1%
16	Residuos sanitarios	04.07	07.07	4.48	4.76	1.54	4.53	2.96	0.30	25.64	8.8%
17	Residuos inertes	01.02	1.78	2.58	1.22	0.62	1.60	0.85	0.38	09.02	3.1%
18	Otros especificar	0.66	1.17	1.39	1.81	1.34	2.62	01.08	1.47	10.88	3.7%
TOTAL		78.56	71.88	40.08	48.09	38.67	34.50	30.96	28.82	293.00	100%

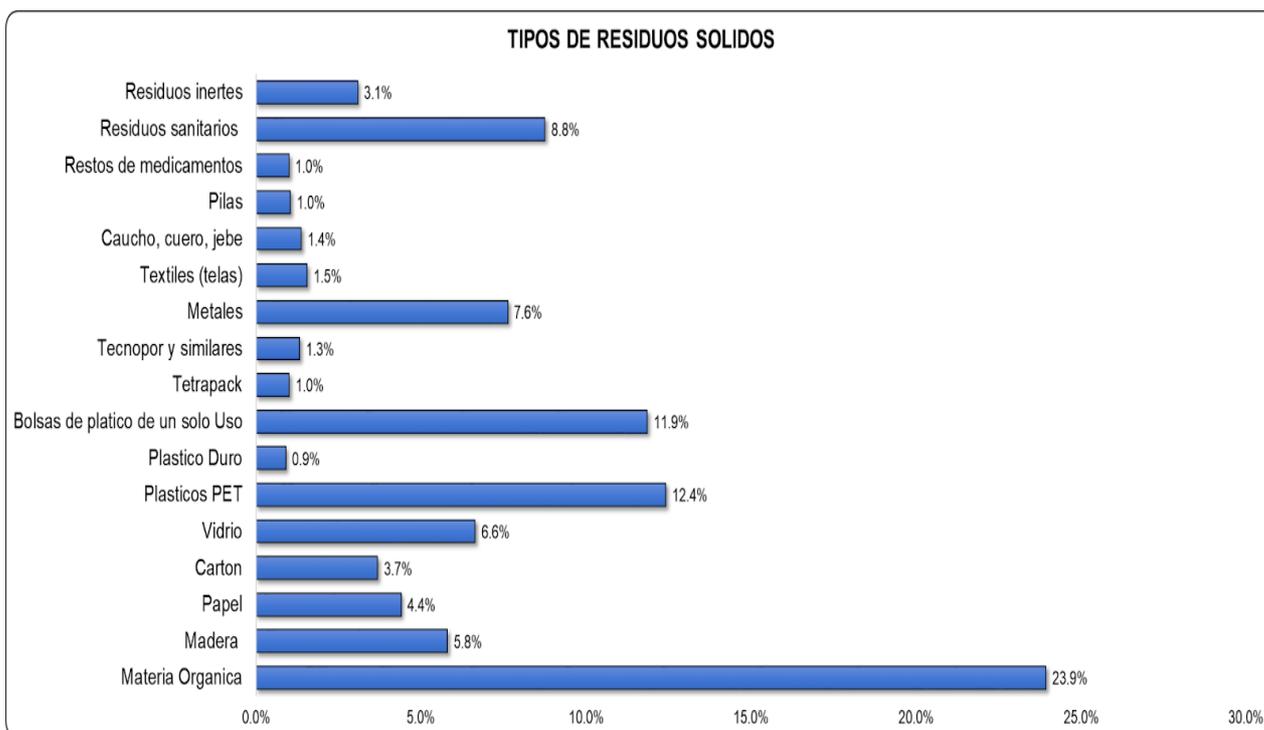


Figura 03: Composición de residuos sólidos domiciliarios.

Fuente: Elaboración propia.

Se determinó los componentes de los residuos sólidos obtenidos en el estudio de caracterización, obteniendo como resultado, el 23.9% son residuos orgánicos con un peso de 70.11kg ,12.4% son los plásticos PET con un peso de 36.36kg, 11.9% son bolsas de plástico de un solo uso con peso de 34.74 kg, 8.8% son residuos sanitarios con un peso de 25.63 kg , 7.6% son metales con un peso de 22.35 kg, 6.6% son vidrio con un peso de 19.44 kg, y de menor porcentaje es pilas con 1% y con un peso de 3.04 kg y Restos de medicamentos con un peso 2.92%. (Ver Tabla 18 y Figura 4). Asimismo Periche (2019),en su investigación sostiene que la Generación Total de residuos sólidos es 4.3966 tn/día y el 1474.47 tn/año, la Generación Per Cápita asciende a 0.34 Kg/habitante/día, el 54.22% con 2190.31 Kg es residuos orgánico, y el 30.81% con 1244 Kg de residuos inorgánico, donde el papel 4.66%, cartón 5.76%, vidrio 7.06%, plástico

5.48%, metales 5.88% corresponde a los residuos no reaprovechables, valores tomados de una muestra representativa que fue de 720.89 Kg.

Tabla 19: Residuos aprovechables y no aprovechables

TIPOS DE RESIDUOS	Peso kg	Porcentaje
Compostaje	87.08	29.7%
Aprovechables	104.39	35.6%
No aprovechables	81.62	27.9%
Residuos inerte	9.02	3.1%
Otros especificar	10.88	3.7%

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron para los residuos de compostaje ,aprovechable, no aprovechable, inerte y otros sin especificar. El 29.7% tiene un aprovechamiento potencial en compostaje es 7.08kg, el 35.6% son aprovechables de 104.39kg, 27.9% son residuos no aprovechables de 81.62kg, 3.1% son residuos inerte de 9.02kg, como se muestra en la Tabla 19. Así mismo Mamani (2017), en su investigación da a conocer que la Generación Per Cápita (GPC) es 0.42 kg/hab/día y la generación de residuos sólidos del distrito de Antauta es 0.95 Ton/día. El 74.13% tiene un aprovechamiento potencial, el 55.07% son compostables, 19.06% son reciclables y comerciales y 25.87% no recuperables.

4.1.3. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD

El contenido de humedad del residuo sólido examinado se obtuvo para su análisis en el Mega Laboratorio de la Universidad Nacional de Puno en el Altiplano, el cual fue 38.13% de humedad y 61.87 de materia seca, (Ver Anexo 06, Tabla 20).

Tabla 20: Porcentaje de humedad

PORCENTAJE (%) DE HUMEDAD		
	Muestra M-1	Unidades
Humedad	38.13	%
Materia seca	61.87	%

Fuente: Elaboración propia

Se tomó una muestra de desechos sólidos para determinar la humedad; las mediciones de humedad se realizan para estimar la producción de lixiviados en los residuos sólidos y para observar su descomposición inicial, ya que la producción de lixiviados facilita la exposición microbiana con los residuos, donde se forman compuestos que influyen en la producción de gas.

4.1.4. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Densidad de residuos sólidos sueltos (sin compactados), los datos obtenidos del día 1 al día 7 ,la densidad promedio total durante 7 días de estudio.(Ver Tabla 21 y 22).

Tabla 21: Densidades diarios del estudio

DATOS	DÍAS						
	1	2	3	4	5	6	7
Peso (W)	26.07	29.67	35.69	48.74	45.66	43.79	41.66
Volumen (Vr)	0.39	0.39	0.37	0.38	0.37	0.36	0.35
Pi	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
Diámetro (D)	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Altura total (Hf)	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Altura libre (Ho)	0.15	0.14	0.19	0.16	0.18	0.20	0.21
Altura (compactada)	0.27	0.23	0.30	0.23	0.35	0.30	0.27

Densidad (S)	67.68	75.88	97.19	128.11	123.45	121.87	117.67
--------------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22: Promedio de densidades de residuos sólido

DÍAS	1	2	3	4	5	6	7	(kg/m3)
Densidad (S)	67.58	75.88	97.19	128.11	123.45	121.87	117.67	104.54

Fuente: Elaboración propia

La densidad total promedio de residuos sólidos en el distrito de Atuncolla, 2021 es de 104.54 kg/m3. Al respecto Kacha (2020), en su investigación de Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar - Puno, su promedio de densidad fue 424.70 kg/m3, teniendo una notoria diferencia. Alave (2018), en su estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Sandia - 2017, su promedio de densidad a fue 10.39 kg/m3.

Plan de propuesta de implantación de manejo de residuos sólidos - Atuncolla

- i. La propuesta tiene como objetivo desarrollar un proceso de planificación para mejorar la gestión de los residuos sólidos a través de lineamientos metodológicos descritos de manera clara y concisa.
- ii. La implementación del tratamiento de residuos sólidos domésticos, donde esta propuesta traerá muchos beneficios al distrito, al resolver de manera efectiva y eficiente problemas como el manejo y tratamiento adecuado de los residuos sólidos.
- iii. Desde la generación hasta el tratamiento final, incluyendo la reducción, reducción, reutilización y reciclaje de los residuos domiciliarios, para corregir estos problemas primero verificamos las deficiencias del manejo

de los residuos sólidos del distrito y luego explicamos lo que hay que hacer para superar estas deficiencias. (Ver Anexo 08).

Tabla 23: Deficiencias de manejo de residuos sólidos.

<p>1. Cultura ambiental</p>	<p>Deficiencia de educación ambiental en el distrito Atuncolla Deficiencia de campañas de sensibilización de parte de Municipalidad de Atuncolla La población carece de conciencia ambiental</p>
<p>2. Transporte de recolección</p>	<p>Debido a que no hay rutas establecidas , no pueden cubrir todas las zonas, lo que lleva a la población a tirar los residuos sólidos en lugares no adecuados y estos se convierten en puntos críticos.</p>
<p>3. Almacenamiento</p>	<p>El distrito de Atuncolla no cuenta con un botadero , solo con una trinchera, donde no se encuentra cercado para evitar la proliferación de los residuos sólidos como bolsas , etc. Existe la presencia de animales (perros), roedores.</p>
<p>4. Reutilización y reciclaje</p>	<p>En el distrito de Atuncolla no existe asociación de recicladores. No se realiza la reutilización de los residuos sólidos que llegan a su disposición final. No existe el reciclaje de residuos como orgánicos, inorgánicos, cartones, botellas, etc.</p>
<p>5. Eliminación</p>	<p>No se realiza el control de los residuos sólidos peligrosos (hospitalarios).</p>

Fuente: Elaboración propia.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

HIPÓTESIS ALTERNA Ha: La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios permitirá un manejo apropiado de sólidos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

Se acepta la hipótesis alterna en base a los resultados

HIPÓTESIS NULA H0: La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios permitirá un manejo apropiado de sólidos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

En base al análisis realizado, no se acepta la hipótesis nula

HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

HIPÓTESIS ALTERNA Ha: La Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios repercute significativamente con la cantidad de residuos sólidos domiciliarios producidos de la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

Se acepta la hipótesis alterna en base a los resultados

HIPÓTESIS NULA H0: La Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios no repercute significativamente con la cantidad de residuos sólidos domiciliarios producidos de la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

En base al análisis realizado, no se acepta la hipótesis nula

HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

HIPÓTESIS ALTERNA Ha: La composición física de los residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Atuncolla presenta una mayor cantidad de residuos orgánicos en la Municipalidad distrital de Atuncolla ,Puno - 2021.

Los residuos orgánicos presentan una mayor cantidad de 70.11kg, Se acepta la hipótesis alterna en base a los resultados.

HIPÓTESIS NULA H0: La composición física de los residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Atuncolla no presenta una mayor cantidad de residuos orgánicos en la Municipalidad distrital de Atuncolla ,Puno - 2021.

En base al análisis realizado, no se acepta la hipótesis nula

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

HIPÓTESIS ALTERNA Ha:La densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios permitirá un mayor manejo de residuos sólidos producidos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

Se acepta la hipótesis alterna en base a los resultados.

HIPÓTESIS NULA H0:La densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios no permitirá un mayor manejo de residuos sólidos producidos en la Municipalidad distrital de Atuncolla Puno - 2021.

En base al análisis realizado, no se acepta la hipótesis nula

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se obtuvo los resultados de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Atuncolla, generan una mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos, en la municipalidad no hay capacidad de gestión de residuos sólidos.

SEGUNDA: Los resultados de la Generación Per Cápita (GPC) en la caracterización de los residuos domiciliarios del distrito de Atuncolla, es 0.36 kg/hab/día.

TERCERO: La composición física de los residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad Distrital de Atuncolla, los resultados que se obtuvieron son, el 23.9% son residuos orgánicos con un peso de 70.11kg, 12.4% son los plásticos PET con un peso de 36.36kg, 11.9% son bolsas de plástico de un solo uso con peso de 34.74 kg, 8.8% son residuos sanitarios con un peso de 25.63 kg, 7.6% son metales con un peso de 22.35 kg, 6.6% son vidrio con un peso de 19.44 kg, y de menor porcentaje es pilas con 1% y con un peso de 3.04 kg y Restos de medicamentos 2.92%, esto demuestra que los residuos orgánicos representan la mayor proporción de componentes en el distrito.

CUARTA: Resultados obtenidos de la densidad compactación promedio de residuos sólidos en el distrito Atuncolla, es 104.54 kg/m³ y la humedad, es 38.13%.

RECOMENDACIONES

PRIMERO: Los resultados de la caracterización de este estudio deben ser considerados para mejorar la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Atuncolla.

SEGUNDO: La municipalidad del distrito de Atuncolla debe prestar atención a la generación de residuos sólidos en cada hogar, tomar medidas para reducir esta generación y enfocarse en las 3R (reciclar, reutilizar, reducir) implementando para así maximice su eficiencia y se promueva.

TERCERO: A partir de los resultados obtenidos de la composición física de los residuos sólidos, la municipalidad distrital de Atuncolla podrá implementar un programa de segregación en origen y tratamiento final.

CUARTO: Las densidades obtenidas en este estudio pueden utilizarse para determinar el tamaño de los contenedores, en cuanto a la humedad de los residuos sólidos, la municipalidad de Atuncolla puede diseñar sistemas de tratamiento de lixiviados.

BIBLIOGRAFÍA

- Alave, R. I. C. (2018). Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Sandia—2017. *Revista científica de investigaciones ambientales*, 1(2), 64-75.
- Ángel, T. A. E. (2009). *Caracterización de residuos sólidos domiciliarios del condominio villas de la meseta, San Lucas Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez* [Universidad de San Carlos de Guatemala.]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2995_C.pdf
- Cahuaya, S. M. I. (2017). *Generación de residuos sólidos domiciliarios y potencial de reaprovechamiento para reciclaje en la ciudad de Yunguyo, Yunguyo-Puno 2017* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Calderón Alcas, R. & UN. ECLAC. Secretariat. (2005). *La banca de desarrollo en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas, CEPAL, Unidad de Estudios Especiales, Secretaría Ejecutiva.
- Campins, M. E. (1992). La gestión de los residuos peligrosos en la Comunidad Económica Europea [Ph.D. Thesis, Universitat de Barcelona]. En *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*. <http://www.tdx.cat/handle/10803/665704>
- Causa, Y. F. M. (2019). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales y propuesta de diseño de relleno sanitario manual para el distrito de Cairani—Provincia Candarave – Tacna* [Universidad de Tacna].
- CEPIS. (1997). *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos* [Text]. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/procedimientos-estadisticos-estudios-caracterizacion-residuos-solidos>

- Cervetto, A. M., & Moreira, N. M. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico Guayaquil. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 26(2), 84-105.
- Choque, J. C. (2019). *Caracterización de residuos sólidos de la Municipalidad distrital de Huata – Puno – 2018* [Tesis de pregrado].
http://repositorio.upsc.edu.pe/bitstream/handle/UPSC/4543/Jaime_CHOQUE_CHOQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chung, P. A. R. (2003). *Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en lima cercado* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos, facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de post – Grado].
- Cordova, N. R. M. (2015). *Propuesta ambiental para el mejoramiento de la gestión municipal de manejo de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de Pocollay* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman].
http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1030/TM186_Cordova_Mamani_NR%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Durán, C. E. S., & Rosales, I. P. H. (2013). *Caracterización física de los residuos sólidos urbanos y el valor agregado de los materiales recuperables en el vertedero el Iztete, de Tepic-nayarit, México*. 9.
- Ferrari, M. B. P. (2006). *Manual de gestión integrada de residuos sólidos municipales en la ciudades de América Latina y el Caribenicipales* (1.^a ed.).
https://www.bivica.org/files/ag_residuos-manual.pdf
- Fraume, N. J. R. (2006). *Diccionario ambiental*. Ecoe Ediciones.

- Guevara, F. R. (2006). *Gestión de los residuos peligrosos en el Perú*.
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/MANUAL%20TECNICO%20RESIDUOS.pdf>
- INEI. (2015). *Anuario de Estadísticas Ambientales*.
- Kacha, J. R. L. (2020). *Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar—Puno* [Tesis de Posgrado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Ley N° 27972. (2003). *Ley Orgánica de Municipalidades*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/255705/Ley%20N%C2%BA%2027972%20.pdf.pdf>
- Limache, A. M. C. (2015). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios reciclables y su valoración económica Ambiental en la ciudad de Ayaviri, Melgar – puno 2014* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Mamani, E. A. M. (2017). *Potencial de recuperación de residuos sólidos domiciliarios urbanos del distrito de Antauta* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Medrano, C. L. T., & Pérez, M. L. (2008). *Caracterización de residuos sólidos urbanos y análisis de opciones de revalorización de materiales en el municipio de Cercado, Cochabamba, Bolivia*. 4, 19.
- Mejía, P. A. Mi., Patron, I. M. A. (2014). *Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos del Cantón Tisaleo*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo , Facultad de Ciencias.
- MINAM. (2017). *Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que*

aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos [Text]. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental.
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-decreto-legislativo-ndeg-1278-decreto-legislativo-que-aprueba>

MINAM. (2018). *Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental.

MINAM. (2020). *Ley N° 27314—Ley General de Residuos Sólidos y su Modificatoria, el Decreto Legislativo N° 1501*.
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/DLeg-1065.pdf>

OEFA. (2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial Informe 2013-2014*. https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926

OPS. (2003). *Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre*. OPS (Organización Panamericana de la Salud).

Orccosupa, J. R. (2002). *Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos*. Universidad de Chile Departamento de Postgrado y Postítulo.

Periche, . Luz de América Eche. (2019). *Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales en la zona urbana del distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, 2019* [Universidad Nacional de Piura].

Russo, M. A. T. (2003). *Tratamiento de residuos sólidos*. 196.

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. 16.

Salas, L. de M. (2013). *Generación y composición de residuos sólidos domésticos en*

localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México. 10.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v30n1/v30n1a7.pdf>

Turco, C. E. T. (2010). *Caracterización y manejo de los residuos sólidos domiciliarios para una gestión sostenible del distrito de Chupaca.* Universidad Nacional del Centro del Perú.

Zorrilla, J. J. P. (2014). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su influencia socio- económica en la población del Distrito de Bellavista, Callao 2013 – 2014* [Universidad Cesar Vallejo].

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla
puno - 2021

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL ¿Qué características contiene los residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021?	OBJETIVO GENERAL Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad distrital de Atuncolla, Puno - 2021.	HIPÓTESIS GENERAL La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios permitirá un manejo apropiado de residuos en la Municipalidad distrital de Atuncolla, Puno - 2021 .	TIPO Cuantitativo No experimental DISEÑO Población del distrito de Atuncolla, Puno - 2021.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuál es la Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno- 2021? ¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla,Puno - 2021? ¿Cuál es la densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021?.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Conocer la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021. Conocer la composición física de los residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021. Conocer la densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios permitirá una mayor manejo de residuos sólidos en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021.	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS La Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios repercute significativamente con la cantidad de residuos sólidos domiciliarios producidos de la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno 2021 La composición física de los residuos sólidos domiciliarios en la municipalidad distrital de Atuncolla presenta una mayor cantidad de residuos orgánicos en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021 La densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios permitir un mayor manejo de residuos sólidos producidos en la Municipalidad Distrital de Atuncolla, Puno - 2021.	MUESTRA Muestreo no probabilístico MÉTODO Estadística descriptiva La metodología para esta investigación se aplicó La Guía metodológica para caracterización de residuos sólidos (MINAM, 2018) Variable Independiente (X) Residuos municipales Variable Dependiente (Y) Caracterización

Anexo 02: Plano catastral de Atuncolla

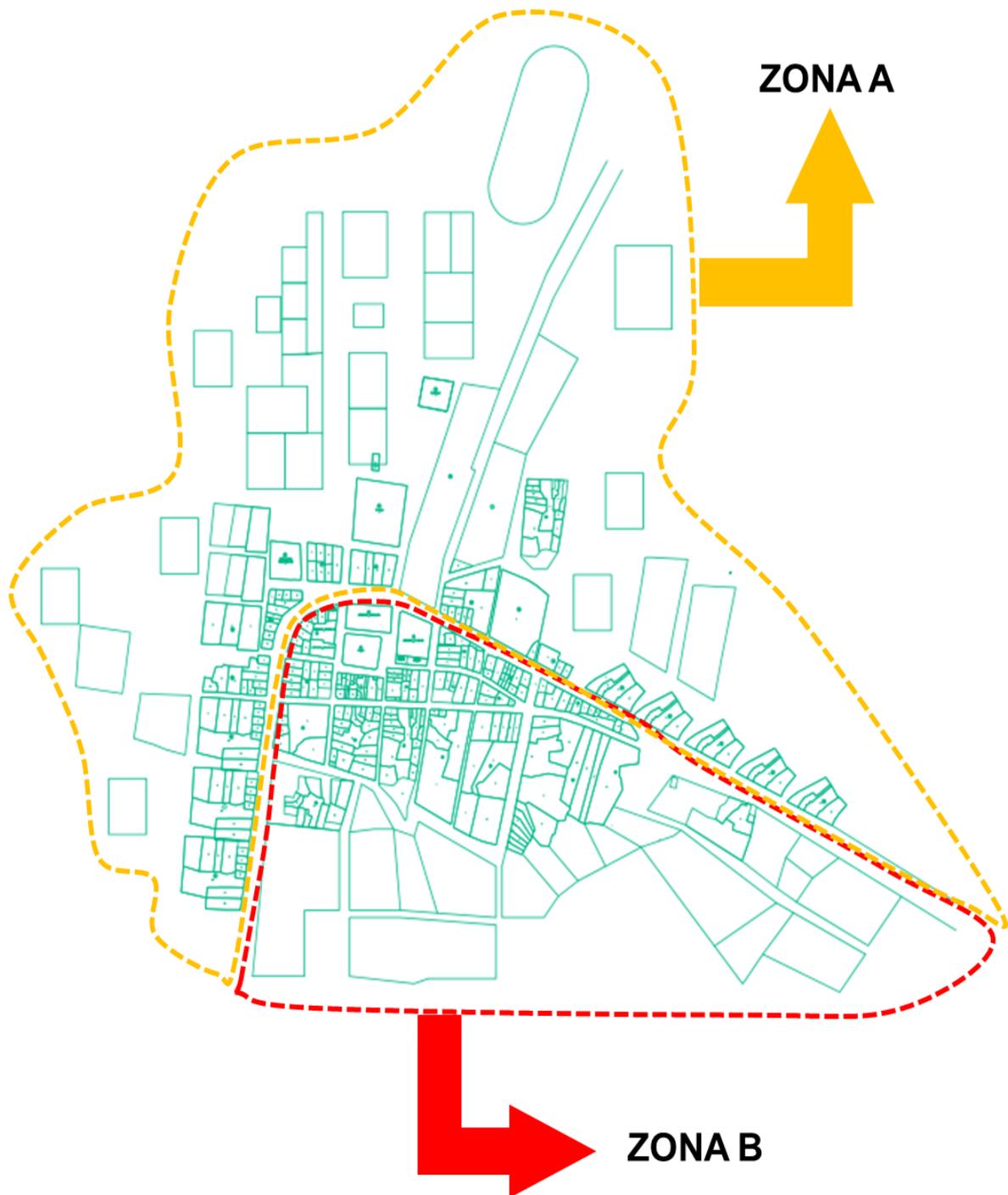


Figura 04: Distribución de muestras Zona a Zona b.

Fuente: Municipalidad de Atuncolla

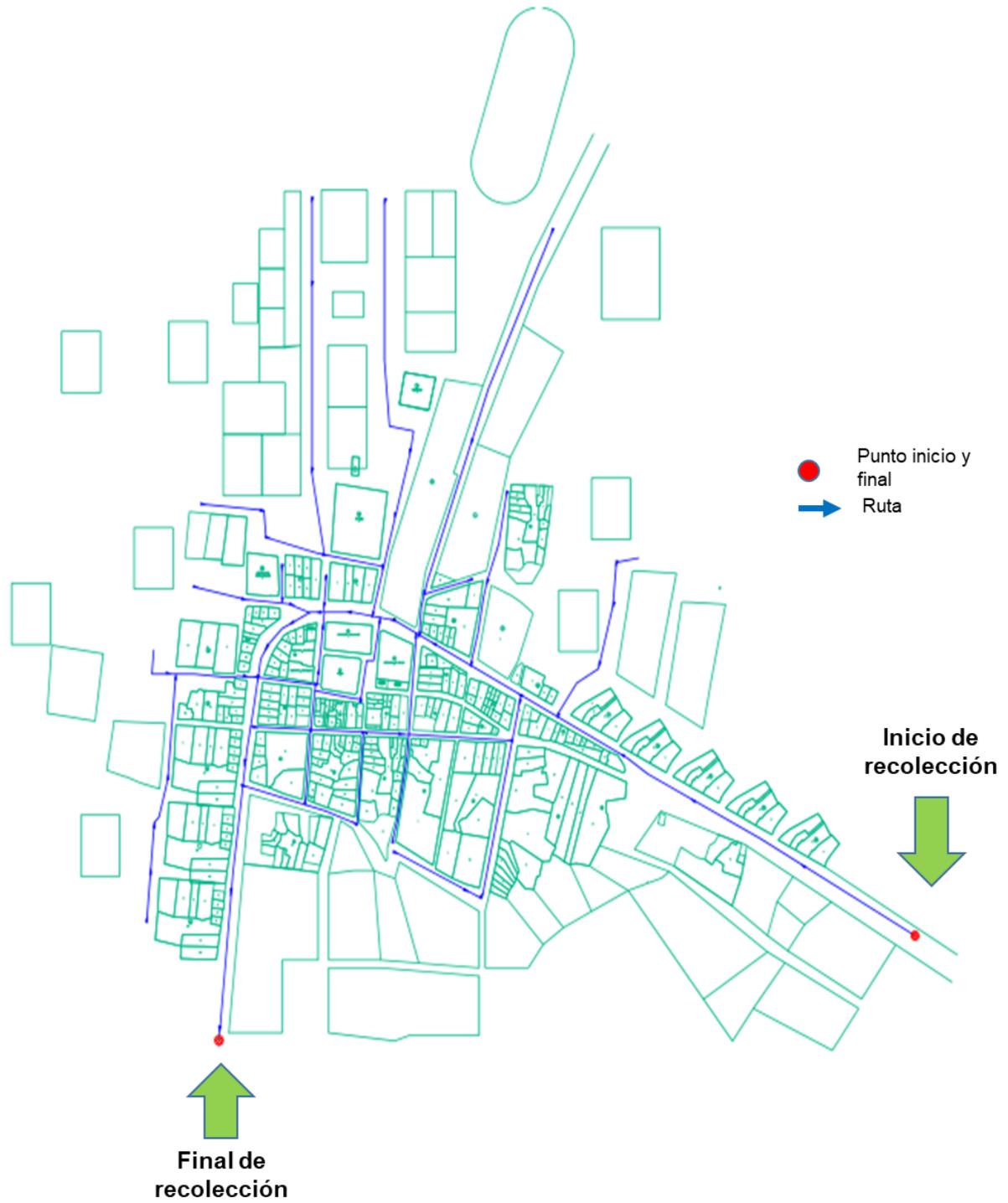


Figura 05: Ruta de recolección zona A y B.

Fuente: Municipalidad de Atuncolla



Figura 06:Lugar de segregación de Residuos sólidos.

Fuente: Municipalidad de Atuncolla.

Anexo 03: Formatos utilizados en la caracterización



Figura 07: Oficio Múltiple para el estudio de caracterización.

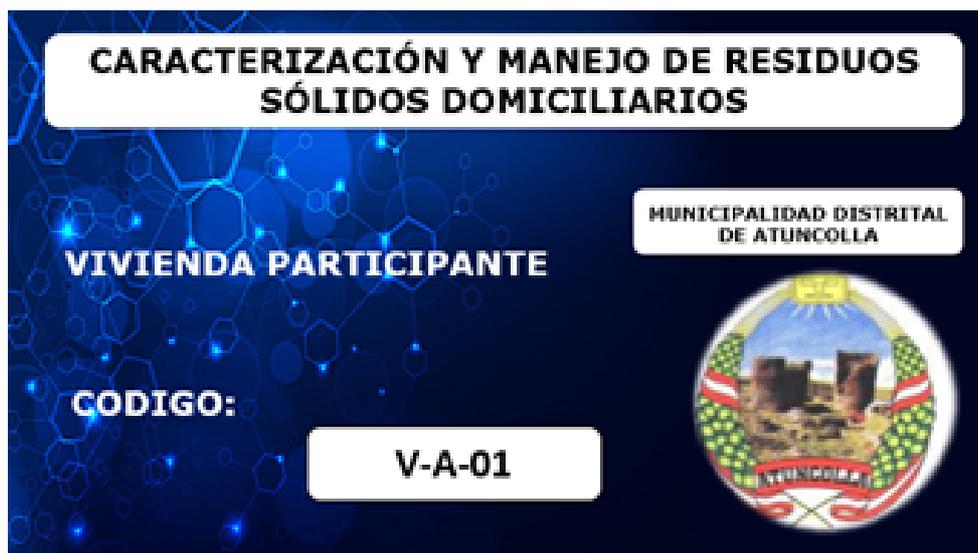


Figura 08:Ficha de codificación domiciliaria.

Fuente: (MINAM, 2018)



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA – PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

Nº	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA

Figura 09: Formato de registro de viviendas participantes.

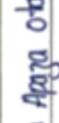
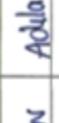
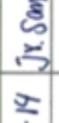
Fuente: (MINAM, 2018)

Anexo 4: Registro de viviendas participantes en el estudio



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA - PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA
14	V-A-14	Jr. San Roman SIN	Adela Apaza Otazu	01251566	3	994963079	
15	V-A-15	Jr. San Juan SIN	Lina Tinasol Bonise Curantes	60068539	4	955744113	
16	V-A-16	Jr. San Mateo SIN	Obasilia Otazu Apaza		2		
17	V-A-17	AV. Sillustani SIN	Rosa poncio de Machaca	01238158	2	951487025	
18	V-A-18	AV. Sillustani SIN	Vilma Hoster calhua Bonillo		7	967422294	
19	V-A-19	AV. Sillustani SIN	Mario Vilanque sagua	75564994	2	958740120	
20	V-A-20	AV. FISON SIN	Maria Cleofa Choqui Colca	01250599	2	950924089	
21	V-A-21	AV. Sillustani SIN	Nouly Apaza Coathilla	70057187	4		
22	V-A-22	AV. Sillustani SIN	Flore Choqui Quiopi	01293113	7		
23	V-A-23	AV. Sillustani SIN	Katy Y. Gutierrez Apaza	71439420	3		
24	V-A-24	AV. Sillustani SIN	Eragorio santayo Ramot	01250752	5	920127707	
25	V-A-25	AV. Sillustani SIN	Grasela choqui santayo	90125244	4	921281810	
26	V-A-26	AV. Sillustani S/N	Rady Quisca Otazu	71459222	6	925405764	



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA – PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA
27	V-A-27	AV. Sillustani s/n	Nilton Willy Quispe apoza	70057210	2	931009618	<i>[Signature]</i>
28	V-A-28	A.V. sillustani s/n	Matilde Apoza Flores.	45015706	5		<i>[Signature]</i>
29	V-A-29	AV. Sillustani s/n	Octavio Flores tiznado	01250204	4	950924039	<i>[Signature]</i>
30	V-A-30	AV. Sillustani s/n	Hilda Apozo Celca	73773996	2	96654558	<i>[Signature]</i>
31	V-A-31	AV. Sillustani s/n	Margot Vilca Borda.	43912033	4	916703076	<i>[Signature]</i>
32	V-A-32	AV. Sillustani s/n	Emiliano Celca de Quisca	01250527	2		<i>[Signature]</i>
33	V-A-33	AV. Lima s/n	Jose Sesos balcona balcona	46606741	4	96262038	<i>[Signature]</i>
34	V-A-34	AV. Lima. s/n	Juana paredes aliaga	01293124	7	994862604	<i>[Signature]</i>
35	V-A-35	A.V. Sillustani s/n	Francisco Riebs apoza	01271318	5	976017817	<i>[Signature]</i>
36	V-A-36	A.V. Lima.	Alejandro Vilca favi	46817730	5	985234487	<i>[Signature]</i>
37	V-A-37	A.V. Sillustani s/n	Benita Apeza Vilca	01293175	2		<i>[Signature]</i>
38	V-A-38	AV. Puno s/n	teofilo Cuarenta chuquina.	01771368	10		<i>[Signature]</i>
39	V-A-39	AV. Puno s/n	Olga Vilca Bruna	70076203	4	942126618	<i>[Signature]</i>



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA – PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA
40	V-A-40	Jr. Lima Sin	Ernesto condor Pavezni	40111063	5	9896 8018	<i>[Handwritten Signature]</i>



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA - PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA
1	V-B-01	AV silluntani sin	Rita Pysi Rogay Romari	71442662	3	993463494	
2	V-B-02	AV silluntani sin	Jessica Mercedes Santay de colca	01250992	2		
3	V-B-03	AV silluntani sin	Luisa Montiel Borda	90234677	3	913646389	
4	V-B-04	AV silluntani sin	Luzbel colqui Montiel	01337255	4		
5	V-B-05	Jr. Koyllawichu sin	Monina Huancso Apaga	42990813	7		
6	V-B-06	Jr. Koyllawichu sin	Luisa Montenegro Montiel	70057183	2	980042039	
7	V-B-07	AV silluntani sin	Luisa Gutierrez Colca	01293198	5	92148518	
8	V-B-08	AV silluntani sin	Florita Montenegro pardo	40537632	3	93144270	
9	V-B-09	AV silluntani sin	Luisa G. Montenegro pardo	44803015	3	946621971	
10	V-B-10	Jr. Atuncolla sin	Mila apaca colca	70074437	4	989476837	
11	V-B-11	Jr. Atuncolla sin	Honey Vilca Borda	42262259	3	983373182	
12	V-B-12	Jr. San Andres	Christian Choqui Anten	70074434	7	973898965	
13	V-B-13	Jr.	Paucicuan S. MITA MANCILLA	01249539	2		



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA - PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA
14	V-B-14	Jr. El Sol SIN	Guadalupe TAYUMI PALOMINO LIMA	70142845	4	986233126	<i>[Signature]</i>
15	V-B-15	AV. El Sol SIN	Aristides Vilca Quispe	43966551	1		<i>[Signature]</i>
16	V-B-16	Jr. San Andrés SIN	Hipólito Fernández Montenegro	01293557	2	951448832	<i>[Signature]</i>
17	V-B-17	Jr. San Andrés SIN	Solidad Quispe Coque	70057176	2		<i>[Signature]</i>
18	V-B-18	Jr. Libertad SIN	Ana Colqui Montenegro	01280147	3	910525427	<i>[Signature]</i>
19	V-B-19	AV. Sillustani SIN	Justina Vilca Apaza	71445189	5	963260181	<i>[Signature]</i>
20	V-B-20	Jr. San Andrés SIN	María Quispe Torrado	42183011	5	930335496	<i>[Signature]</i>
21	V-B-21	Jr. San Andrés SIN	Genara María Quispe Flores	40882352	5	941302003	<i>[Signature]</i>
22	V-B-22	Jr. Sillustani SIN	Justina Vilca Quispe	71524034	8	941339132	<i>[Signature]</i>
23	V-B-23	Jr. Sillustani SIN	Nancy Pacheco Apaza	01093511	1	972207111	<i>[Signature]</i>
24	V-B-24	Jr. Atuncolla.com.S.A.	Tudosta Flores Valdivia	40357305	4	98460593	<i>[Signature]</i>
25	V-B-25	Jr. El Sol SIN	Alba Bruma Torrado	71440527	5	90134027	<i>[Signature]</i>
26	V-B-26	Jr. El Sol	Flaminda Montenegro de Ríos	01249538	3	951687571	<i>[Signature]</i>



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA - PUNO

REGISTRO DE VIVIENDAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA PUNO - 2021

N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DIRECCIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	DNI	NÚMERO DE HABITANTES	CELULAR	FIRMA
27	V-B-27	Jr. Alto atuncolla s/n	Tomás Apaza colque	41375715	5	980993916	<i>[Signature]</i>
28	V-B-28	Jr. Alto atuncolla	Fernando Flores Flores	01249701	1		
29	V-B-29	Jr. Alto atuncolla	Pilar Suspi churata	01284266	2	951616206	<i>[Signature]</i>
30	V-B-30	Jr. Sillustani	Rosa Verónica Suspi	40275127	4	980444312	<i>[Signature]</i>
31	V-B-31	Jr. Pajadamas s/n	Marcela Vilca castro	01293166	2	974277327	<i>[Signature]</i>
32	V-B-32	AV. Sillustani s/n	Baldino Roque Anco	01249541	4	92999306	<i>[Signature]</i>
33	V-B-33	AV. Sillustani s/n	Tomás Apaza colca	47000287	4	941062449	<i>[Signature]</i>
34	V-B-34	AV. Libertad s/n	Juanita Vilca Gutierrez	70142157	3	947971236	<i>[Signature]</i>
35	V-B-35	AV. Sillustani s/n	Lorena Gutierrez Vilca	44789913	2	9	<i>[Signature]</i>
36	V-B-36	Jr. Tacna s/n	David Chuspi Borda	01251521	4	928248103	<i>[Signature]</i>

Anexo 05: Afiches educativos.

¿Que son los residuos sólidos?
Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante de nuestros consumos o usos de un bien o servicio.



¿Qué es un ECSR?
Es una herramienta que nos permite encontrar una información primaria a acerca de densidad, composición, humedad de los resduo solidos del distrito.



¿Por que es IMPORTANTE?
Por que nos permitiría obtener información para gestión y manejo de residuos solidos del distrito.



¿Como puedo participar con MI VIVIENDA?

- ❖ Responder a las preguntas que se te realice el personal del estudio.
- ❖ Se entregar por 8 días todo tus residuos.

El personal del estudio estará debidamente identificado con fotocheck



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATUNCOLLA

DEFINICIÓN DE BASURA
Basura es una palabra que se aplica a: **ALGO SIN VALOR O DESECHABLE. LO QUE NO SIRVE MÁS...**
Cuando las personas se desprenden de los residuos producidos en sus actividades diarias, es porque éstos ya han perdido su valor o dejan de ser útiles.



¿EN CUÁNTO TIEMPO SE DESCOMPONE LA BASURA?

Cáscara de banana	2-5 semanas
Playera de algodón	1-5 meses
Calcetines de lana	1 año
Bolsas plásticas	10-20 años
Madera pintada	13 años
Suela de hule	50-80 años
Lata de frijol	100 años
Vaso plástico	250 años

¿CÓMO SE CLASIFICA LA BASURA?
Existen dos clasificaciones básicas:

1. Basura Orgánica
Basura orgánica es la que se descompone fácilmente en el suelo. Ejemplo: La cáscara de banana, los residuos de verduras, los residuos vegetales, el estiércol, etc.

2. Basura Inorgánica
Basura Inorgánica es la que no se descompone fácilmente en el suelo. Esta es la que contamina el suelo. Ejemplo: Las pilas o baterías, latas de frijol, etc.

La BASURA contamina, enferma y ensucia

DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (R.S.)
Los residuos sólidos, son todos los materiales desechados por las personas, no deseados, pero que aún, tienen un valor potencial de ser reutilizados o reciclados. Los residuos sólidos mayormente producidos son:

ENVASES DE PLÁSTICO, VIDRIO, CARTÓN, PAPEL, METALES, LATAS, MADERA, PLÁSTICO EN GENERAL, RESIDUOS DE FRUTAS Y VERDURAS, ETC.

Contamina
Enferma
Ensucia

La cáscara de banana SI se PUDRE fácilmente
La bolsa plástica, NO SE PUDRE

De la basura orgánica, se puede obtener abono orgánico. La basura inorgánica como metal, aluminio, vidrio, se puede reciclar.

Figura 10: Afiches Educativo para estudio de caracterización

Anexo 06: Certificación de Humedad



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
Vicerrectorado de Investigación
 Megalaboratorio de Investigación Ambiental - Suelos y Aguas, Minerales
 Espectroscopia ICP - Microscopia Electrónica de Rayos X



INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS N° 002 – DIC - 2021

ASUNTO ANÁLISIS FÍSICO: Residuos Sólidos Urbanos

PROCEDENCIA : Atuncolla - Puno
 LUGAR : Distrito de Atuncolla
 INTERESADO : Rubén Okendo Torres Valeriano
 MOTIVO : Ensayo físico de Residuos Sólidos Urbanos
 MUESTREO : 24/11/21
 ANÁLISIS : 25/11/21
 MUESTRA TOMADA : Por el interesado y ha sido aceptada en laboratorio en bolsas ziploc transparente de 1 kilo.

INFORME DE ENSAYO

	MUESTRA M-1	UNIDADES
HUMEDAD	38.13	%
MATERIA SECA	61.87	%

MÉTODOS DE ENSAYO:

- Los resultados obtenidos de la muestra son validados con las NTP; ASTM D-2216, J.E. Bowles, MTC E 108-2000.

NOTA:

- El presente Informe de Ensayos, sólo es válido únicamente para la muestra de ensayo.
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente, el laboratorio, no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- Este Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

Puno, 03 Diciembre 2021



[Firma manuscrita]
 Ing. Rubén Ortiz Calicina
 CIP. N° 21342

Ciudad Universitaria – Teléfono (051) 599430 Anexo 31102

Anexo 07: Panel fotográfico



Figura 10: Sensibilización a las viviendas participantes del estudio.



Figura 11: Empadronamiento de viviendas del estudio



Figura 12: Llenado de las fichas de empadronamiento.



Figura 13: Codificación de las bolsas.



Figura 14: Entrega de Sticker a viviendas - Empadronadas



Figura 15: Pegado de Sticker



Figura 16: Entrega de bolsas con su respectivo código de vivienda



Figura 17: Recojo de muestras



Figura 18: Movilidad para el recojo de las muestras domiciliarias



Figura 19: Zona de acopio para la caracterización



Figura 20: Zona de segregación de residuos sólidos



Figura 21: Envase para la determinación de densidad de residuos sólidos



Figura 22: Reconocimiento de muestras domiciliarias de Zona A y B



Figura 23: Pesado de muestra de residuos sólidos



Figura 24: Selección de residuos sólidos para hallar su densidad



Figura 25: Llenado del cilindro con los residuos sólidos



Figura 26: Homogeneización de muestras



Figura 27: Medición del espacio libre



Figura 28: Muestra para hallar la humedad



Figura 29: Segregación de los residuos sólidos



Figura 30: Clasificación de residuos sólidos orgánicos



Figura 31: Clasificación de residuos sólidos inorgánicos

Anexo 08: Implementación de una propuesta para el adecuado manejo de residuos sólidos en el Distrito de Atuncolla

DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS - ATUNCOLLA	PROPUESTA PARA MEJORAR MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
CULTURA AMBIENTAL	<p>Diseñar e implementar espacios públicos que promuevan la educación ambiental con el apoyo de promotores ambientales del sector público y privado.</p>
	<p>Capacitaciones de educación y formación de cultura ambiental para reducir los residuos sólidos domésticos, de manera que la implementación del plan de tratamiento final y segregación en fuente sea efectiva.</p>
TRANSPORTE Y RECOLECCIÓN	<p>Crear una nueva ruta de recolección de residuos sólidos en la localidad.</p> <p>Poner en marcha la implementación de un camión compactador para mejorar la recolección de residuos sólidos, aumentar la cantidad de personal que maneja la recolección.</p>
ALMACENAMIENTO	<p>Construir un cerco perimetrico del botadero para evitar el ingreso de personas y animales.</p> <p>Adquirir los servicios para trabajar como segregador de residuos sólidos.</p>
REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE	<p>Creación de asociación de recicladores formalizados por la municipalidad.</p> <p>Adoptar un sistema de segregación en origen, será más fácil clasificar los residuos sólidos para venderlos a recicladores formalizados.</p>

ELIMINACIÓN

La eliminación de desechos necesita más control, actualmente los desechos solo se depositan en vertederos y se subestima la importancia de los impactos a largo plazo, como la contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados de desechos sólidos.

Fuente: Elaboración propia