UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO EL ALGARROBAL - 2019"

PRESENTADO POR:

BACH. LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

ILO, PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO EL ALGARROBAL - 2019"

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

INFORME APROBADO EL DÍA 20 DE SETIEMBRE DEL 2022, ASESOR PRESENTE:

ASESOR : _____

M.Sc. MARIO ROMÁN FLORES ROQUE

BACHILLER : _____

BACH. LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI

ILO, PERÚ

2022

UNAM

UNAM FEDATARIO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Folio Nº 005

ACTA DE TITULACIÓN

I. **Modalidad:**

Examen Profesional

II. **Documento de aprobación:**

RESOLUCIÓN DE COMISION ORGANIZADORA Nº 774-2022-UNAM

Fecha: 23 DE SETIEMBRE DE 2022

III. **Título de Informe de Examen Profesional:**

"EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO EL ALGARROBAL - 2019"

Bachiller: LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI

Asesor Principal: M.Sc. MARIO ROMAN FLORES ROQUE

Co-Asesor: —

IV. **Se dictamina con las siguientes notas:**

Examen Escrito: 10.56 **Entrevista:** 2.93 **Promedio:** 13

Promedio en letras: TRECE **por lo que: Sí** X **No** ____

Opta el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Siendo las 14:20 **horas, del** 20 **de** OCTUBRE **del año 20**22 **Se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado.**

M.Sc. MARIO ROMAN FLORES ROQUE
ASESOR
DNI 04646530

LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI
BACHILLER
DNI 77699424

M.Sc. Rodolfo Sánchez Valencia
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Dr. Miliko Rivera Campano
Presidente del Comité de Grados y Títulos
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía.

A mi adorada madre por ser mi mayor motivación para cumplir mis metas.

A Marcos por apoyarme incondicionalmente.

A mi padre, a mi hermana y mi sobrina Luciana por su apoyo emocional.

AGRADECIMIENTO

A los académicos de la EPIAM de la Universidad Nacional de Moquegua por impartir sus conocimientos y haber contribuido en mi formación profesional.

A la Universidad Nacional de Moquegua por ser mi casa de estudios superiores.

A los docentes del Diplomado por prepararme y actualizar mis conocimientos, y porque fueron muy importantes en mi aprobación en el examen de Suficiencia.

A mi asesor M.Sc. Mario Román Flores Roque por su apoyo para culminar con este proceso.

RESUMEN

El presente Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales realizado en la Municipalidad Distrital El Algarrobal, Provincia Ilo, Departamento Moquegua tuvo como finalidad describir 4 parámetros: composición, generación per cápita, densidad y humedad. Cuya información nos permite una adecuada planificación técnica, económica y operativa en el manejo de los residuos sólidos, por ejemplo: los sistemas de almacén, transporte, valorización orgánica e inorgánica, la aplicación de tecnologías y la disposición final.

Respecto a la metodología se tomó como referencia la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos establecida por el Ministerio del Ambiente, el cual describe los pasos y métodos para la obtención de los parámetros. Para lo cual se trabajó con una muestra de 108 viviendas del Promuvi I del Distrito El Algarrobal.

El resultado obtenido en el parámetro de cantidad fue 0.398 Kg, que nos indica la generación de residuos sólidos por habitante al día. Así mismo, el resultado para el parámetro de composición demuestra que el 80.12% son residuos orgánicos, y el 19.88% residuos inorgánicos. En el parámetro de densidad se obtuvo 201.25 Kg/m3. Y en el último parámetro se determinó un 86.98% de humedad presente en los residuos sólidos orgánicos.

Palabras clave: Residuos sólidos, caracterización, parámetro.

ABSTRACT

The municipal solid waste characterization study carried out in the El Algarrobal District Municipality, Ilo Province, Moquegua Department had the purpose of describing 4 parameters: composition, generation per capita, density and humidity. Whose information allows adequate technical, economic and operational planning in the management of solid waste, such as: storage systems, transportation, organic and inorganic recovery, the application of technologies and final disposal.

Regarding the methodology, the Solid Waste Characterization Guide established by the Ministry of the Environment was taken as a reference, which describes the steps and methods for obtaining the parameters. For which we worked with a sample of 91 homes from Promuvi I in the El Algarrobal District.

The result obtained in the quantity parameter was 0.398 Kg, which indicates the generation of solid waste per inhabitant per day. Likewise, the result for the composition parameter shows that 80.12% are organic waste, and 19.88% inorganic waste. In the density parameter, 201.25 Kg/m3 was obtained. And in the last parameter, 86.98% of humidity present in the organic solid waste was determined.

Keywords: Solid waste, characterization, parameter.

INDICE

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO III
RESUMEN IV
ABSTRAC V
LISTA DE CONTENIDO VI
LISTA DE TABLAS VIII
LISTA DE FIGURAS IX
ACRONIMOS Y ABREVIATURAS X
INTRODUCCION 1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES 2
1.1. Descripción de la Institución 2
1.1.1. Ubicación 3
1.1.2. Accesibilidad 5
1.1.3. Visión y misión 5
1.1.4. Historia 6
CAPÍTULO II: DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA 7
2.1. METODOLOGIA 8
2.1.1. Determinación de número de muestras Domiciliarias 8
2.1.2. Determinación de número de muestras No Domiciliarias 9
2.1.3. Sensibilización y Empadronamiento. 11
2.1.4. Recolección de muestras domiciliarias 15
2.1.5. Recolección de muestras no domiciliarias 16
2.1.6. Determinación de la generación per-cápita. 17
2.1.7. Determinación de la generación de residuos sólidos no domiciliarios 18
2.1.8. Determinación de la Densidad. 20
2.1.9. Determinación de la composición física de los residuos sólidos. 21
2.1.10. Determinación de la Humedad. 23
2.2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE DOMICILIARIA 24
2.2.1. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios. .. 24
2.2.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios. 27
2.2.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios 29
2.2.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios. 30

2.3. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN NO DOMICILIARIOS 33
2.3.1. Generación total de residuos no domiciliarios..... 33
2.3.2. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios..... 33
2.3.3. Composición física de los residuos sólidos..... 34
2.4. RESULTADOS GENERALES DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.. 36
2.4.1. Generación total de residuos sólidos municipales. 36
2.4.2. Densidad suelta de residuos sólidos municipales. 36
2.4.3. Composición general de los residuos sólidos municipales..... 37
CAPITULO III: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS..... 38
3.1. OBJETIVOS 38
3.1.1. Objetivo General..... 38
3.1.2. Objetivos Específicos 38
3.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES 38
3.3. ANTECEDENTES NACIONALES..... 43
CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y APORTES..... 47
4.1. DISCUSIÓN 47
4.2. APORTES 49
CONCLUSIONES..... 50
RECOMENDACIONES..... 51
BIBLIOGRAFIA..... 52
ANEXO 1..... 54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 *Número de viviendas y muestras de contingencia* 9
Tabla 2 *Principales actividades económicas del Distrito el Algarrobal* 9
Tabla 3 *Fuentes de generación de residuos sólidos* 10
Tabla 4 *Clasificación de los residuos sólidos* 21
Tabla 5 *Pesos de las muestras de RR. SS por vivienda durante 7 días* 24
Tabla 6 *Resultado de la GPC de residuos sólidos domiciliarios* 27
Tabla 7 *Resultados del cálculo del volumen* 27
Tabla 8 *Resultados del cálculo de la densidad* 28
Tabla 9 *Resultados de la densidad promedio* 28
Tabla 10 *Resultado de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos* 29
Tabla 11 *Resultados de humedad de la muestra residuos orgánicos* 30
Tabla 12 *Generación total de residuos no domiciliarios* 33
Tabla 13 *Cálculo de la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios* 33
Tabla 14 *Resultado de la densidad promedio* 34
Tabla 15 *Composición física de los residuos sólidos no domiciliarios* 34
Tabla 16 *Generación Per Cápita y Generación total* 36
Tabla 17 *Densidad promedio del Distrito El Algarrobal* 36
Tabla 18 *Composición general de residuos sólidos municipales* 37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 *Organigrama de la Municipalidad Distrital El Algarrobal*..... 3
Figura 2 *Mapa de la ubicación del Distrito El Algarrobal* 4
Figura 3 *Mapa de la ubicación del Distrito El Algarrobal* 6
Figura 4 *Flujograma de etapas del Estudio de Caracterización de RR.SS.*..... 7
Figura 5 *Empadronamiento de viviendas en la Junta Vecinal La Alameda* 11
Figura 6 *Empadronamiento de viviendas en la Junta Vecinal Santa Rosa*..... 12
Figura 7 *Etiqueta de empadronamiento para el ECRS* 12
Figura 8 *Registro de las viviendas participantes en el EC-RS*..... 13
Figura 9 *Capacitación a los presidentes de las juntas vecinales* 14
Figura 10 *Charla con vecinos participante*s 14
Figura 11 *Recolección de las muestras de residuos sólidos domiciliarios*..... 15
Figura 12 *Recolección de las muestras de residuos sólidos domiciliario*s..... 16
Figura 13 *Pesaje de los residuos sólidos por vivienda*..... 18
Figura 14 *Método de cuarteo*..... 21
Figura 15 *Caracterización de los residuos sólidos según clasificación*..... 23
Figura 16 *Informe de ensayo con los resultados de la humedad de los residuos sólidos orgánicos*..... 31
Figura 17 *Resultados de la humedad de los residuos sólidos orgánicos* 32

LISTA DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

RR.SS.	Residuos Solidos
MDEA	Municipalidad Distrital El Algarrobal
Kg/Hab/día	Kilogramos por habitante por día
GPC	Generación per cápita
MINAM	Ministerio del Ambiente
PROMUVI	Programas Municipales de Vivienda
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
m3	Metros cúbicos
m	Metros
H	Altura
Hf	Altura final
Ho	Altura inicial
Km2	Kilómetros cuadrados
Kg/m3	Kilogramos por metros cúbicos
S	Densidad
NTP	Norma técnica peruana
Ton/año	Toneladas por año
Kg/día	Kilogramos por día
RSR	Residuos sólidos residenciales
PET	Polietilentereftalato (plástico)
%	Porcentaje
msnm	Metros sobre el nivel del mar

INTRODUCCION

En el Distrito El Algarrobal de la Provincia de Ilo presentaba una inadecuada gestión en el manejo de los residuos sólidos, generando de esta manera malestar y disconformidad en la población. Se tiene conocimiento que el incorrecto manejo de los residuos sólidos puede, afectar la salud, a través de enfermedades, por los focos infecciosos y proliferación de vectores (moscas, roedores, etc.) o puede también tener efectos perjudiciales al medio ambiente: en lo estético de las ciudades, los paisajes naturales y en la contaminación del agua, suelo y aire.

La gestión de los residuos en Distrito El Algarrobal era deficiente debido a que solo contaba con las etapas de recolección, y disposición final. Y según la nueva Ley Nº 1278 (MINAM, 2017) las municipalidades distritales debían garantizar una adecuada gestión que incluya las etapas de segregación y valorización de los residuos, con la finalidad de disminuir los residuos a través de un tratamiento antes de que lleguen a los lugares de disposición final.

Así mismo, no se había realizado el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, que es una herramienta primaria cuando se pretende implementar una adecuada gestión. Permitiendo recabar datos relacionados a las características de los residuos sólidos, tales como la composición, la generación de manera diaria, la humedad, y la densidad de los residuos sólidos. Estos datos y valores nos permiten una correcta planificación técnica y operativa para su manejo en el distrito, y a su vez la planificación administrativa y financiera del servicio de limpieza pública. Finalmente, con la elaboración de estas herramientas e instrumentos se logra mejorar la gestión para un adecuado manejo de los residuos sólidos en las municipalidades, que permitiría brindarles a la población un ambiente adecuado para su desarrollo.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción de la Institución

La Municipalidad Distrital El Algarrobal es un gobierno local, una entidad básica de organización territorial del Estado y un canal inmediato de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

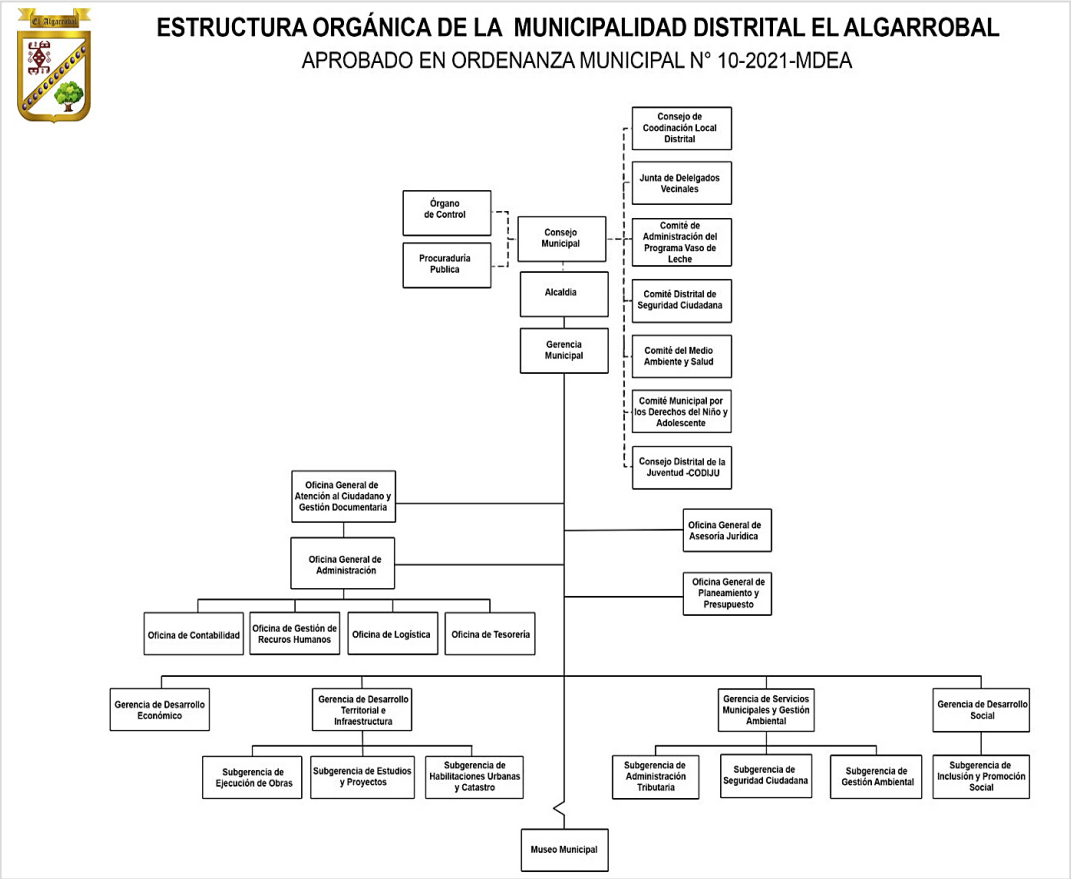
Así mismo, es un órgano de gobierno promotor del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines. (MDEA, 2022)

En ese sentido la MDEA tiene como parte de sus funciones y competencias realizar el Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales a través del área de la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, que es el órgano de línea encargado de planificar, organizar y supervisar las operaciones de limpieza pública, así como ejecutar y supervisar el mejoramiento y conservación de parques, jardines y áreas verdes del distrito; además el diseño de las estrategias de gestión de la calidad ambiental y desarrollo integral sustentable del distrito. (MDEA, 2022)

Ruc	:	20154491288
Razón Social	:	Municipalidad Distrital Al Algarrobal
Tipo de institución	:	Gobierno Local
Gestión	:	2018 - 2022
Autoridad – alcalde	:	Prof. Francisco Manzano Cisneros
Dirección	:	Av. Principal S/N Km. 15
Correo electrónico	:	mesadepartes@munialgarrobal.gob.pe
Página web	:	https://munialgarrobal.gob.pe/

Figura 1

Organigrama de la Municipalidad Distrital El Algarrobal



Nota. Extraído de la página web https://munialgarrobal.gob.pe/organigrama/

1.1.1. Ubicación

Geográficamente se encuentra ubicado en el valle de la Provincia de Ilo, Región de Moquegua. El centro del área del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 110 msnm, entre las coordenadas de Greenwich 17° 38' 15” de altitud sur y de 71° 22' 39” y 71° 22' longitud este. Abarcando una superficie de 951.54 km2.(MDEA, 2022)

El distrito El Algarrobal cuenta con una extensión superficial de 702 km2, de los cuales el 2% se ubica Valle y teniendo un área de proyección agrícola del 2%, el área restante corresponde a terrenos eriazos para diferentes usos, tiene una altitud media de 110 msnm, tiene una población

aproximada de 1196 habitantes con una densidad poblacional de 1.70 Hab/km2.(MDEA, 2022)

Los límites del distrito del distrito son: Por el Norte con el Departamento de Arequipa. Por el Este con la Provincia de Mariscal Nieto. Por el Sur con el Departamento de Tacna. Por el Oeste con los Distrito de Pacocha e Ilo.(MDEA, 2018)

Figura 2

Mapa de la ubicación del Distrito El Algarrobal



Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA, 2019.

1.1.2. Accesibilidad

Existen cuatro vías de acceso a distrito de El Algarrobal:

- La primera es mediante el acceso de la carretera San Gerónimo – El Algarrobal, que nace desde la zona denominada Boca del Rio ubicado en la vía Costanera.
- El segundo acceso es por medio de la carretera Ilo – Moquegua, tomando el desvió a la altura de la bifurcación por medio de una carretera asfaltada.
- El tercer acceso es por el PROMUVI I, frente al Biohuerto de la asociación Villa Miraflores, que es una trocha carrozable.
- La cuarta vía es una trocha carrozable que une el distrito El Algarrobal con la carretera Ilo – Moquegua. (MDEA, 2018)

1.1.3. Visión y misión

Visión

En el distrito de El Algarrobal al 2030, toda su población cuenta con servicios básicos y salud de calidad, su población estudiantil accede a una educación de calidad con equidad; desarrollan una agricultura moderna, manufactura y turismo competitivos y sostenibles en armonía con el medio ambiente.

Así mismo, realizan una eficiente gestión de riesgos de desastres, donde su población vive segura y libre de acciones de violencia, su gobernanza distrital esta fortalecida y practica mecanismos institucionalizados de diálogo, concertación y rendición de cuentas. (MDEA, 2021)

Misión

Gestionar el cambio de las condiciones de vida de la población de El Algarrobal de forma concertada, eficiente, transparente y responsable. (MDEA, 2021)

1.1.4. Historia

Creado el 26 de mayo de 1970, El Algarrobal, es el tercer distrito de la provincia de Ilo. Está considerado como la zona agrícola de la provincia, incluyendo parte de Pacocha, existiendo entre ambos 122 fundos con más de 22 mil olivos.

Aparte de ello, este distrito cuya capital es El Algarrobal, cuenta con una invalorable riqueza arqueológica, cuyos ceramios, encontrados tras las excavaciones en la zona conocida como Chiribaya, revelan el alto grado de perfección alcanzado por los Uro-Puquinas.

Si bien, se le considera como «Pueblo», hoy en día El Algarrobal cuenta con una escuela, una iglesia, una plazuela, un centro turístico recreacional y el ya conocido Museo Chiribaya. (MDEA, 2022)

Figura 3

Mapa de la ubicación del Distrito El Algarrobal



Nota. Extraído de la página web https://munialgarrobal.gob.pe/

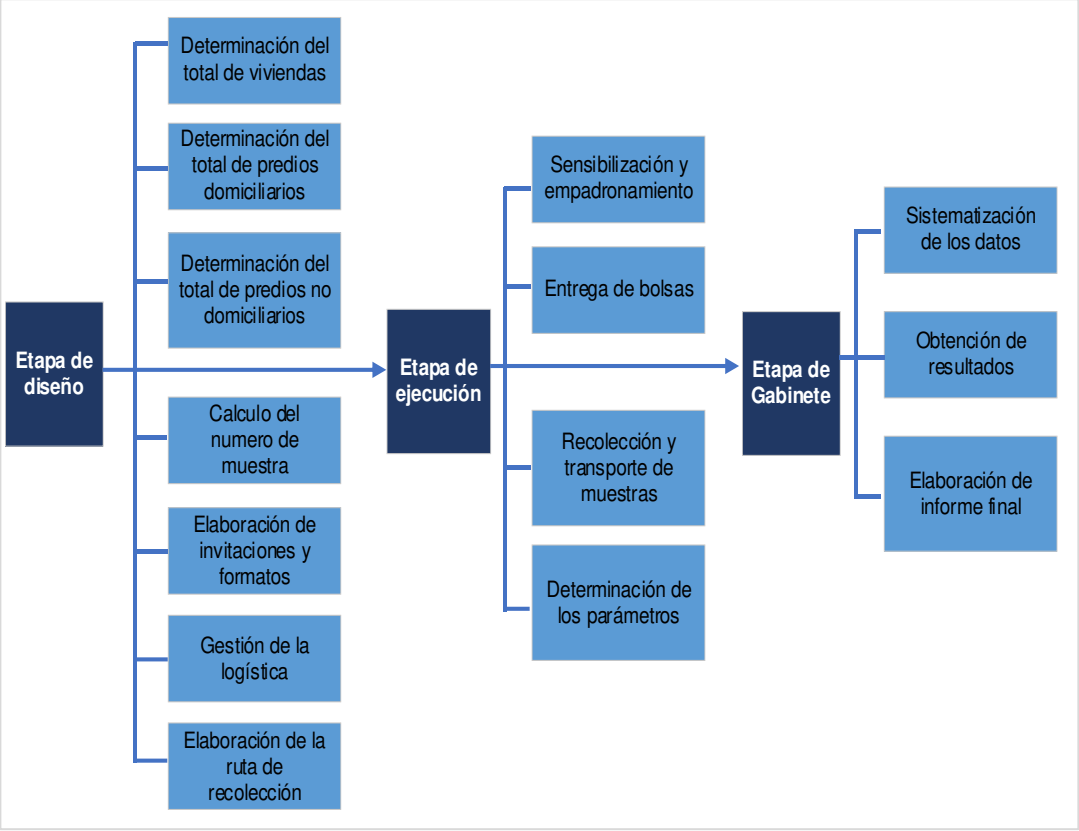
CAPÍTULO II: DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

La actividad a describirse en el presente informe es la ejecución del Estudio de Caracterización de Residuos sólidos municipales realizado en el Distrito El Algarrobal en el año 2019, el cual desarrolle en cumplimiento de mis funciones durante la prestación de mis servicios en el Municipio antes descrito, para ello anexo una constancia de Servicios como evidencia probatoria (ANEXO Nº 1).

Por otro lado, es importante definir que el estudio es un instrumento que nos ayuda a conseguir datos sobre las características de los residuos sólidos del sector municipal (domiciliarios y no domiciliarios) generados en un determinado ámbito geográfico. Y para poder ejecutarlo se deben realizar una serie de acciones, las cuales serán detalladas en el siguiente flujograma de etapas.

Figura 4

Flujograma de etapas del Estudio de Caracterización de RR.SS.



Nota. *El presente flujograma resume las actividades desarrolladas en el EC-RS.*

2.1. METODOLOGIA

2.1.1. Determinación de número de muestras Domiciliarias

Para la determinación del número de muestras Domiciliarias, se utilizó la fórmula propuesta por el Dr. Kunitoshi Sakurai publicado en la HDT-N°97 CEPIS 2005 (CEPIS/OPS, 2005) sugerida en la Guía para el desarrollo del EC RS. (MINAM, 2015).

$$n = \frac{Z^2_{1-\propto/2} N\sigma^2}{(N-1)E^2 + Z^2_{1-\alpha/2}\sigma^2}$$

DONDE

N =	**Total de viviendas**	**1456**
Z =	Nivel de confianza	95 %
Ơ =	Desviación estándar	0.28
E =	Error permisible	0.056
n=	**Numero de muestras**	**90**

La determinación del número de muestras es dada, según el total de 1,456.00 vivienda existentes del año 2019 en el distrito el Algarrobal, información otorgada por el área de Promuvi ubicado en la municipalidad de dicho estudio, se realizó con un nivel de confianza del 95%, con una desviación estándar del 0.28 kilogramos por Habitante al día y un error permisible de 0.056 kilogramos por Habitante al día equivalente al 10% de Generación Per Cápita.

Tabla 1

Número de viviendas y muestras de contingencia

No total de viviendas del distrito el Algarrobal	Número de muestras	Muestras de contingencias (20%)	Número total de muestras
1,456.00	90	18	108

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

Se obtuvo de 1456.00 viviendas un número de 90 muestras con un total de muestras de contingencias al 20% con 18 viviendas logrando un número total de muestras de 108 viviendas.

2.1.2. Determinación de número de muestras No Domiciliarias

Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de uso.

Tabla 2

Principales actividades económicas del Distrito el Algarrobal.

PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS	
Fuentes de generación	**Descripción**
Establecimientos comerciales	• Bodegas • Librerías • Ferreterías
Instituciones públicas y privadas	• Oficinas administrativas • Comisaría • Museo
Instituciones educativas	• Colegios
Restaurantes	• Restaurantes

	• Establecimientos de comida rápida
Limpieza de áreas públicas	• Recojo y barrido

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA, 2019.

Para la determinación de la muestra de generadores de residuos sólidos no domiciliarios, se consideró lo siguiente:

- Si la cantidad de generadores (n) es menor a 50, el número de muestras de contingencia es 0.

Por lo tanto, el número total de muestras no domiciliarias fue igual a la cantidad de fuente de generación (n), debido a que en el Distrito El Algarrobal las actividades con fuente de generación son menores a 50.

Tabla 3

Notas de generación de residuos sólidos

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de fuentes de generación (n)	Nº de muestras de contingencia	Nº Total de muestras
No domiciliario	Instituciones Públicas	3	0	3
	Establecimientos de comida	2	0	2
	Instituciones Educativas	2	0	2
	Barrido y limpieza de espacios públicas	2	0	2
TOTAL		9	0	9

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

2.1.3. Sensibilización y Empadronamiento.

Se realizó primero las coordinaciones con los presidentes de cada junta vecinal y organizaciones del PROMUVI I ya que son los líderes de cada zona perteneciente al sitio de estudio, mediante una capacitación se llegó a explicar la importancia y los beneficios que se pueden tener al realizar un estudio de caracterización, con ello se aseguró la participación continua de las viviendas.

Luego se realizó una charla de capacitación a los participantes donde se les explicó en qué consistía su labor en el estudio y durante la visita a cada vivienda se explicó detalladamente el objetivo del trabajo y la importancia de separar los residuos por tipos en las bolsas entregadas. Adicionalmente a la explicación de la importancia del estudio, se entregó volantes informativos.

Figura 5

Empadronamiento de viviendas en la Junta Vecinal La Alameda



Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA, 2019.

Figura 6

Empadronamiento de viviendas en la Junta Vecinal Santa Rosa



Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA, 2019.

Figura 7

Etiqueta de empadronamiento para el ECRS



Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA, 2019.

Figura 8

Registro de las viviendas participantes en el Estudio de caracterización de residuos sólidos

N°	CÓDIGO	DIRECCIÓN	URB/C.P./AAHH	Nombre y Apellidos	DNI	N° de Habitantes por vivienda	¿Preguntas?				FIRMA
							¿En qué horario se puede recoger las bolsas de las muestras?	¿En el horario antes señalado, siempre hay una persona para entregar las bolsas de las muestras?	¿Entrega sus residuos inorgánicos a un reciclador?	¿Los Residuos orgánicos son usados como alimentos para animales u otros usos?	
23	I-SR-23	Mz. 69 Lt 03	PROMUVI I	Salome Ccosi Calani	72471679	4	mañana	Si	No	No	
24	I-SR-25	Mz 70 Lt 16	PROMUVI I	Cindy choque	45346830	3	mañana	Si	No	No	
25	I-SR-26	Mz 69 Lt. 12	PROMUVI I	Vilma elena Quispe Huaroya	44762680	1	mañana	Si	No	Si	
26	I-SR-27	Mz. 69 Lt. 14	PROMUVI I	Carmen Rosa Arhuata Ccallomamani	45601971	4	mañana	Si	No	NO	
27	I-SR-31	Mz 57 Lt 08	PROMUVI I	Deysi Noemi condori Pongo de Ramos	45838063	3	mañana	si	si	Si	
28	I-SR-32	Mz 57 Lt 09	PROMUVI I	Luz Marina callomamani Maye	47067980	4	mañana	Si	No	No	
29	I-SR-33	Mz. 57 Lt. 13	PROMUVI I	Demetrio Surco Quispe	04430341	3	mañana	Si	No	No	
30	I-SR-34	Mz 57 Lt. 15	PROMUVI I	Maria Inchuña Ramos	70141074	3	mañana	Si	No	No	
31	I-SR-35	Mz. 57 Lt. 19	PROMUVI I	Justo Romero Siguayro	01818510	3	mañana	Si	Si	Si	
32	I-SR-36	Mz 57 Lt. 20	PROMUVI I	Ana Maria Mamani Huacasi	44735145	4	mañana	Si	No	No	
33	I-SR-37	Mz. 58 Lt. 01	PROMUVI I	Sonia Hilda Quispe Ticona	46511786	4	mañana	Si	No	No	

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA, 2019.

En cuanto al empadronamiento se registró a los participantes en un formato elaborado por el equipo técnico, así mismo se colocó un sticker en el frontis de cada vivienda participante. Y se entregó las cartas de invitación como formalidad del estudio.

Figura 9

Capacitación a los presidentes de las juntas vecinales y organizaciones.



Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

Figura 10

Charla con vecinos participantes



Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

2.1.4. Recolección de muestras domiciliarias

El proceso de recolección de muestras se ejecutó siguiendo la ruta elaborada por el equipo técnico ambiental de la Municipalidad Distrital El Algarrobal, la cual se realizó luego de empadronar y confirmar la participación de las viviendas que se encontraban dispersas en las seis juntas vecinales (Villa La Paz, Santa Rosa, Flor de Amancaes, Nuevo Algarrobal, La Alameda, Los Olivos) del PROMUVI I.

Luego de ello, el personal técnico encargado del estudio repartía las bolsas de dos colores: color rojo (inorgánicos) y negro (orgánicos), estas se entregaban debidamente rotuladas con sus códigos asignados a cada vivienda.

El Estudio de caracterización se realizó durante 8 días seguidos, los resultados el primer día no se consideraron para los resultados finales. Así mismo, los horarios de recolección fueron de 8:00 am hasta medio día. Posteriormente las bolsas eran trasladas hasta un patio de acopio temporal ubicado a un costado Del Municipio, donde posteriormente se realizaba el pesaje, y la segregación de los residuos según su composición.

Figura 11

Recolección de las muestras de residuos sólidos domiciliarios



Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales, MDEA.

2.1.5. Recolección de muestras no domiciliarias

En el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales de tipo no domiciliarios se trabajó con residuos sólidos de instituciones educativas, instituciones públicas y privadas.

La entrega de bolsas y recolección de las muestras en el caso de instituciones educativas se realizó durante 6 días, recolectando las bolsas de color rojo (inorgánicos) y negro (orgánicos) debidamente rotuladas con sus códigos asignados, en el caso de instituciones públicas y privadas se trabajó durante 8 días, también se les entrego dos bolsas y se recolecto las muestras una vez el establecimiento haya almacenado sus residuos generados durante el día.

Una vez recolectado las muestras se trasladó con la ayuda una movilidad asignada al patio de acopio temporal para poder determinar los parámetros.

Figura 12

Recolección de las muestras de residuos sólidos domiciliarios



Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales MDEA

2.1.6. Determinación de la generación per-cápita.

La Generación per cápita se entiende como la sumatoria de la generación del total de domicilios registrados en el EC-RS.

Se inicio con el registro y pesado de cada muestra Domiciliaria con su respectivo código de identificación, y al culminar la semana de caracterización se determinó la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos por cada habitante.

Para la validación de los datos de las muestras se siguió lo siguiente:

- No se debe tomar en cuenta el día "0" para la obtención del resultado, es decir el dato o valor de ese día no se incluye en la formula de la Generación per Cápita.
- Así mismo, los domicilios que hayan participado menos de cuatro días serán retirados y no se consideraran en la muestra.

Se determinó con las siguientes formulas:

a) **Generación de residuos por viviendas**

$$GPC\ Viv1 = \frac{(P1d2 + P1d3 + \ldots + P1d8)}{7X}$$

$$GPC\ Viv2 = \frac{(P1d2 + P1d3 + \ldots + P1d8)}{7Y}$$

$$GPC\ Vivn = \frac{(P1d2 + P1d3 + \ldots + Pnd8)}{7Z}$$

Donde:

GPCViv 1: Generación per-cápita de la vivienda 1

P1d2: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 1 en el día 2

P1d3: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 1 en el día 3

P1d8: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 1 en el día 8

X: Número de habitantes de la vivienda 1

GPCViv 2: Generación per-cápita de la vivienda 2

P2d2: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 2 en el día 2

P2d3: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 2 en el día 3

P2d8: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 2 en el día 8

Y: Número de habitantes de la vivienda 2

GPCViv n: Generación per-cápita de la vivienda n

Pnd2: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda n en el día 2

Pnd3: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda n en el día 3

Pnd8: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda n en el día 8

Z: Número de habitantes de la vivienda n

Los resultados se tuvieron que tabular, sin considerar los valores obtenidos el día cero, ya que la cantidad de residuos podría no ser representativa de un solo día.

Figura 13

Pesaje de los residuos sólidos por vivienda



Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales, MDEA

2.1.7. Determinación de la generación de residuos sólidos no domiciliarios

Para determinar la generación se inició con el pesaje y registro del mismo asociado al código de identificación en el formato de registro de generación de residuos sólidos no domiciliarios. Luego se determinó la generación de los residuos sólidos no domiciliarios.

a) Generación de residuos sólidos de instituciones Educativas

Para el cálculo de la generación de los residuos sólidos de las Instituciones Educativas se utilizó la fórmula que a continuación se presenta:

$$\boldsymbol{GPIE} = \frac{Kg\ peso\ recolectados}{Numero\ de\ alumnos\ de\ Insitución\ Educativa}$$

Donde:

GPIE = Generación de residuos sólidos por alumno (kg/alumno/día*).*

Y para el cálculo de la generación total se realizó una multiplicación de la GPC por el total de estudiantes del Distrito.

- **Generación total de residuos sólidos en Instituciones Educativas**

GPIE x Total de alumnos en I.E. *= Generación total de residuos en I.E.*

b) Generación de residuos por Instituciones públicas y privadas

Para este cálculo se utilizo la formula que se describe a continuación:

$$\boldsymbol{GPI} = \frac{Kg\ peso\ recolectados}{Numero\ de\ trabajadores\ de\ Institucion\ publica/Privada}$$

Donde:

GPI = Generación de los residuos sólidos por Institución pública/privada (Kg/instituciones/día).

Luego de ello, se realiza una multiplicación de GPC por el total de instituciones públicas y privadas del distrito.

GPI x Total de instituciones = Generación total de instituciones.

2.1.8. Determinación de la Densidad.

Para determinar la densidad se realizaron los siguientes pasos:

- Se utilizo un depósito que pueda almacenar alrededor de ciento cincuenta a doscientos litros.
- Se midió la altura y diámetro del recipiente cilíndrico.
- Se escogió al azar bolsas que ya habían sido pesadas y registradas, para luego vaciar su contenido dentro del recipiente, anotando el código de las bolsas en el Formato correspondiente.
- Cuando el depósito se encontraba repleto se elevó aproximadamente veinte centímetros y posteriormente se soltó, esto se ejecuta para homogenizar y eliminar los espacios desocupados en el depósito (cilindro).
- Luego de ello, se midió la altura del depósito (cilindro) que no estaba ocupado por los residuos, y se anotó los resultados.
- Finalmente, al llenar el cilindro se procedió a determinar la altura que se encontraba libre de residuos sólidos.
- Cabe recalcar que este proceso se tuvo que repetir por siete días.

Para el cálculo de la densidad se utilizó la formula que a continuación se detalla:

$$Densidad\ (S) = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right) 2\ x\ (H)}$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (kg/m3)

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen del residuo sólido

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

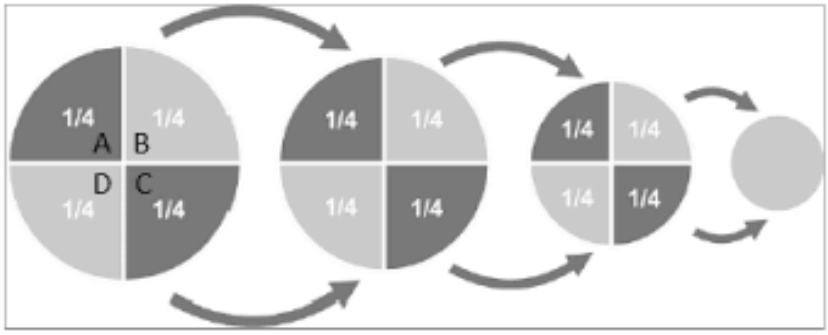
π: Constante (3.1416)

2.1.9. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.

- Para realizar este trabajo se utilizó las muestras recolectadas. Se esparció los residuos encima de un material impermeable, con el propósito de que los residuos no se mezclen con el suelo u otros componentes.
- Así mismo, para que la muestra se uniformice se disminuyó el tamaño de los residuos más grandes, logrando obtener residuos más manejables.
- Para obtener una muestra representativa se dividió el total de los residuos esparcidos en 4 porciones ("método de cuarteo"), luego se eligió 2 porciones contrapuestas, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 14

Método de cuarteo



Nota. Guía metodológica para el estudio de caracterización, MINAM.

Tabla 4

Clasificación de los residuos sólidos.

Tipo de residuos sólidos	Detalles
1. Materia orgánica	Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores.
2. Madera, follaje	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.
4. Cartón	Considera cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto
5. Vidrio	Considera vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.

6. Plástico PET	Considera botellas de bebidas, gaseosas, aceites.
7. Plástico duro	Considera frascos, bateas, otros recipientes.
8. Bolsas	Considera a aquellas bolsas chequeras o de despacho.
9. Tetrapak	Considera envases de leche, jugos, etc.
10. Tecnopor	Si es representativo considerarlo en este rubro.
11. Metal	Considera latas de atún, leche, conservas, fierro.
12. Telas, textiles	Considera restos de telas, textiles
13. Caucho, cuero	Considera restos de cartuchos, cuero o jebes.
14. Pilas	Considera residuos de pilas.
15. Restos de medicinas, focos, etc.	Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.
16. Residuos sanitarios	Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
17. Residuos inertes	Considera, tierra, piedras y similares.
18. Otros	Considera aquellos restos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo.

Nota. *Extraído de la* Guía metodológica para el estudio de caracterización,

- Los residuos sólidos según su clasificación tuvieron que ser separados en bolsas plásticas, y con el instrumento de medición se realizo el pesaje.
- Con los pesos obtenidos se pudo calcular el % de cada tipo de residuo, para ello se utilizó los valores del peso total de residuos que fueron recolectados en 1 día.
- La formula aplicada fue: Porcentaje (%) = (Pi/Wt) x 100), donde Pi es peso del residuo, y Wt es el peso total.
- Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se efectúo un promedio simple, es decir sumando los porcentajes de todos los días de cada componente y dividiéndolo entre los siete días de la semana.

Figura 15

Caracterización de los residuos sólidos según clasificación



Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales MDEA 2019.

2.1.10. Determinación de la Humedad.

El resultado del parámetro de humedad para la muestra de residuos de tipo orgánico, fue adquirido mediate el análisis realizado por el laboratorio LABINVSERV de la Universidad Nacional de San Agustín.

Los pasos para determinar la humedad fueron los siguientes:

- Se seleccionó aleatoriamente una muestra de residuos sólidos orgánicos de origen domiciliario proveniente de la caracterización de los residuos sólidos, aproximadamente de 2 Kg.
- Se picó los residuos sólidos orgánicos domiciliarios hasta obtener un aproximado de 1 kg. Con unas dimensiones en trozos de 1cm x 1cm
- Se colocó la muestra de 1 kg en una bolsa ziploc para luego ser llevada al laboratorio para su análisis respectivo.

2.2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE DOMICILIARIA

2.2.1. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios.

Tabla 5

Pesos de las muestras de RR. SS por vivienda durante 7 días.

Nº de vivienda	Código	Número de Hab	Días de recolección							Generación per cápita
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
			Kg	*Kg*	*Kg*	*Kg*	*Kg*	*Kg*	*Kg*	*Kg/Hab/día*
1	I-AL-01	3	0.62	3.74	2.28	3.22	3.62	2.50	2.10	0.86
2	I-AL-02	4	0.12	0	0	1.22	2.22	1.68	0	0.33
3	I-AL-03	3	0.58	1.22	0.66	0.86	2.24	0.44	1.18	0.34
5	I-AL-05	3	1.18	0	0.54	0.58	0.84	0	0	0.26
6	I-AL-06	3	0.38	1.36	0.98	0.36	1.20	0.56	0.50	0.25
7	I-AL-07	2	1.00	1.80	4.24	1.20	2.20	1.68	1.48	0.97
8	I-AL-08	2	1.44	1.22	2.40	1.16	0.92	0.82	0.82	0.63
9	I-AL-09	2	0.68	0	0	0.52	0.88	1.74	1.46	0.53
10	I-AL-10	3	0.78	0.56	1.04	0.78	1.14	0.90	1.54	0.32
11	I-SR-11	3	0.52	0.75	0.46	0.86	0.56	0.68	0.1	0.19
12	I-SR-12	6	3.1	5.76	2.46	1.18	1.84	1.4	1.04	0.40
14	I-SR-14	5	3.3	7.24	2.36	2.84	0.42	3.12	3.52	0.65
15	I-SR-15	3	0.65	1.22	0.93	0.72	0.82	0.84	0.4	0.27
16	I-SR-16	3	0.72	1.4	1.48	1.24	3.28	2.54	1.28	0.57
17	I-SR-17	3	4.72	1.56	2.32	1.52	1.28	2.44	1.3	0.72
18	I-SR-18	4	1.85	1.86	1.78	1.64	1.28	1.56	1.52	0.41
19	I-SR-19	4	2.2	1.44	2.89	1.68	1.18	3.54	1.92	0.53
20	I-SR-20	4	1.75	1.39	2	1.58	1.86	0.43	1.22	0.37
21	I-SR-21	5	1.1	0.95	0.6	0.62	0.72	0.8	0.7	0.16
22	I-SR-22	4	1.5	0.62	1.44	1.16	0.48	2.24	1.66	0.33
23	I-SR-23	4	0.75	0.68	0.55	0.4	0.8	1.6	1.16	0.21
25	I-SR-25	3	2.35	0.12	5.26	1.36	0.98	1.46	0.2	0.56
27	I-SR-27	4	0.64	1.26	0.26	0.22	0.86	0.48	2.68	0.23
31	I-SR-31	3	0.64	0.36	0.1	0.24	1.18	1.12	1.08	0.22
32	I-SR-32	4	3.56	3.44	2.14	1.42	2.01	3.52	2.15	0.65
33	I-SR-33	3	2.36	1.66	1.82	0.52	0	1.3	1.18	0.49

Nº de vivienda	Código	Número de Hab	Días de recolección							Generación Per Cápita *Kg/Hab/día*
			Día 1 *Kg*	Día 2 *Kg*	Día 3 *Kg*	Día 4 *Kg*	Día 5 *Kg*	Día 6 *Kg*	Día 7 *Kg*	
34	I-SR-34	3	0.98	0.48	0.6	1.96	0.26	0.66	3	0.38
35	I-SR-35	3	2.12	2.14	2.64	3.64	1.58	4.8	2.4	0.92
36	I-SR-36	4	3.62	1.88	1.8	0.14	2.52	0.88	0.94	0.42
37	I-SR-37	4	0.85	0.75	0.48	0.36	0.62	0.58	0.37	0.14
38	I-SR-38	5	1.2	0.56	0.44	1.22	0.3	2.22	1.94	0.23
41	I-S.R.-41	3	1.38	1.1	1.36	1.28	1.13	1.37	0.6	0.39
42	I-S.R.-42	3	1.85	2.06	1.54	0.46	0.7	0.5	3.28	0.49
43	I-S.R.-43	4	0.34	1.63	1.72	2.68	1.16	0.78	0.8	0.33
44	I-S.R.-44	1	0.58	1	0.53	0.39	0.7	1.06	0.44	0.67
45	I-S.R.-45	3	1.3	1.6	1.27	0.98	1.39	2.04	1.63	0.49
46	I-S.R.-46	4	1.48	2.74	0.44	0.02	1.39	0.94	1.46	0.30
47	I-S.R.-47	3	1.14	0	1.23	1.65	0.81	0.2	0.3	0.30
48	I-S.R.-48	3	1.38	0.99	1.82	0.98	1.5	1.2	1.06	0.43
49	I-S.R.-49	3	2.23	2.06	0.22	1.26	2.2	1.83	1.6	0.54
50	I-S.R.-50	6	0.26	2.37	2.19	1.3	2.46	1.2	1.36	0.27
51	I-S.R.-51	4	1.79	2.59	2.65	0.95	2.26	1.5	1.18	0.46
52	I-S.R.-52	4	0	1.42	1.1	0.98	1.92	1.35	1.36	0.34
53	I-S.R.-53	4	1.28	1.95	1.63	0.65	1	1.26	1.51	0.33
55	I-S.R.-55	4	0.93	1.04	0.3	0.52	0.68	1.35	1.92	0.24
56	I-S.R.-56	3	2.35	1.35	2.03	0.97	1.56	1.33	2.11	0.56
57	I-S.R.-57	4	0.68	0.76	0.7	0.7	0.85	1.02	0.81	0.20
58	I-S.R.-58	4	1.36	0.74	2.74	0.58	1.2	1.78	1.2	0.34
59	I-S.R.-59	3	1.38	2.72	2.68	2.1	2.31	1.82	1.72	0.70
60	I-S.R.-60	3	1.17	1.64	1.96	1.16	1.02	1.49	1.23	0.46
61	I-S.R.-61	4	0.32	1.64	0.9	1.33	0.82	1.21	0.84	0.25
62	I-S.R.-62	4	0.96	1.82	1.68	1.06	0.46	2.24	1.58	0.35
63	I-S.R.-63	2	0.86	1.48	0.94	0.72	1.67	1.08	1.83	0.61

Nº de vivienda	Código	Número de Hab	Días de recolección							Generación Per Cápita *Kg/Hab/día*
			Día 1 *Kg*	Día 2 *Kg*	Día 3 *Kg*	Día 4 *Kg*	Día 5 *Kg*	Día 6 *Kg*	Día 7 *Kg*	
64	I-SR-64	4	1.27	0.86	0.22	0.66	1.38	2.35	0.65	0.26
68	I-SR-68	6	1.26	3.68	1.70	2.20	2.06	1.48	3.52	0.38
69	I-SR-69	3	0.48	2.12	3.08	3.96	1.26	1.18	2.22	0.68
70	I-SR-70	4	1.00	0.84	0.68	0.22	1.24	2.04	0.78	0.24
71	I-SR-71	6	2.62	2.26	0.74	0.62	2.06	1.65	2.46	0.30
72	I-SR-72	5	0.92	0.94	0.58	0.66	0.80	0.32	0.20	0.13
74	I-SR-74	3	1.02	0.66	1.06	0.96	1.33	1.30	0.98	0.35
75	I-SR-75	4	1.86	1.36	1.86	0.78	2.24	1.40	3.22	0.45
76	I-SR-76	5	2.96	1.69	0.46	1.03	0	0.88	1.02	0.27
77	I-SR-77	5	0.76	0.54	0.66	0.54	0.52	0.73	0.87	0.13
78	I-SR-78	4	1.76	2.56	1.62	2.22	4.30	1.74	2.68	0.60
80	I-SR-80	3	1.80	0.97	0.48	0.64	0.66	0	1.46	0.33
81	I-SR-81	5	1.98	1.99	1.00	1.32	1.00	1.13	0.66	0.26
82	I-SR-82	5	0.78	0.95	0.62	1.10	0.62	1.22	1.19	0.19
83	I-SR-83	5	1.37	2.15	1.79	1.34	2.04	0.78	1.04	0.30
84	I-SR-84	5	0.85	1.20	0.90	0.56	0.67	0.85	0.64	0.16
85	I-SR-85	5	2.42	3.08	0.40	1.03	2.08	1.68	2.44	0.38
86	I-SR-86	3	1.50	0.34	2.52	2.29	1.92	0.98	1.49	0.53
87	I-SR-87	3	0.79	0.68	0.60	0	0.96	0.86	1.02	0.27
89	I-SR-89	4	1.42	0.82	1.14	0.56	0.72	1.58	0.70	0.25
90	I-SR-90	5	0.80	0.60	0.56	0.60	0.22	1.30	1.52	0.16
91	I-SR-91	4	0.40	1.90	1.80	1.38	1.56	1.60	1.34	0.36
93	I-SR-93	3	0.42	0.65	0.74	1.16	1.30	0.98	1.15	0.30
94	I-SR-94	3	1.04	0.78	1.20	0.33	1.06	0.98	1.23	0.32
95	I-SR-95	3	1.92	1.00	0	0	1.18	0	1.02	0.43
96	I-SR-96	3	0.44	0.41	1.08	0.96	1.02	0.42	0.67	0.24
97	I-SR-97	5	1.66	1.16	3.02	2.36	2.60	2.92	2.10	0.45
98	I-SR-100	3	0.78	1.18	0.56	0.66	1.72	0.52	0.49	0.28
99	I-SR-101	2	0.90	1.03	0.46	0.40	0.72	0.84	0.52	0.35
100	I-SR-102	1	0.96	1.36	0.08	1.78	0.26	1.74	1.26	1.06
101	I-SR-103	3	5.96	0.78	2.08	2.68	0.30	1.70	1.52	0.72
102	I-SR-104	2	1.60	0.56	0.94	0.24	0.78	0.50	0.60	0.37
103	I-SR-105	3	1.30	0	0.98	0	3.16	0	1.62	0.59
104	I-SR-106	7	0.96	0	2.84	1.00	1.16	2.34	0	0.24
105	I-SR-107	6	0.86	2.86	0.58	1.74	0.74	0.46	0	0.20
106	I-SR-108	5	1.58	2.22	1.52	2.32	0.98	0.96	0	0.32
107	I-SR-109	5	2.33	1.96	0	4.90	5.42	1.64	0	0.65
108	I-SR-110	5	0.45	0	0.10	1.86	0.88	0.88	0.90	0.17

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

Tabla 6

Resultado de la Generación Per Cápita de residuos sólidos domiciliarios

NUMERO DE MUESTRAS DOMICILIARIAS	GPC DISTRITAL DOMICILIARIA (Kg/Hab/Día)
91	0.398

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

Con los valores obtenidos se pudo determinar que, la generación per cápita distrital domiciliaria es de 0.398 Kg/Hab/día, es decir que cada habitante del distrito genera 398 gramos de residuos sólidos por día en el distrito el Algarrobal.

2.2.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios.

a. Resultados del volumen diario (m3).

Tabla 7

Resultados del cálculo del volumen

Cálculo del Volumen				
Día	**D (m)**	**Hf (m)**	**Ho (m)**	**V Residuos (m^3)**
1	0.43	0.9	0.12	0.113
2	0.43	0.9	0.15	0.109
3	0.43	0.9	0.18	0.105
4	0.43	0.9	0.11	0.115
5	0.43	0.9	0.14	0.11
6	0.43	0.9	0.16	0.107
7	0.43	0.9	0.12	0.113

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

b. Resultados de la densidad diaria (Kg/m3).

Tabla 8

Resultados del cálculo de la densidad

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
	Cálculo del Volumen					
DIA	**D (m)**	**Hf (m)**	**Ho (m)**	**V Residuos (m^3)**	**Peso (kg)**	**Densidad Diaria (Kg/m^3)**
1	0.43	0.9	0.12	0.113	22.18	195.81
2	0.43	0.9	0.15	0.109	21.01	192.90
3	0.43	0.9	0.18	0.105	20.77	198.64
4	0.43	0.9	0.11	0.115	22.26	194.03
5	0.43	0.9	0.14	0.11	24.5	221.99
6	0.43	0.9	0.16	0.107	22.34	207.89
7	0.43	0.9	0.12	0.113	22.37	197.49

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

c. Resultados de la densidad promedio (Kg/m3).

Tabla 9

Resultados de la densidad promedio.

PARÁMETRO	**DENSIDAD DIARIA (kg/m^3)**							**DENSIDAD PROMEDIO kg/m^3**
	Día 1	**Día 2**	**Día 3**	**Día 4**	**Día 5**	**Día 6**	**Día 7**	
DENSIDAD (S)	195.81	192.90	198.64	194.03	221.99	207.89	197.49	**201.25**

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales 2019.

Para determinar la densidad promedio (Kg/m3) se trabajó con los resultados de 7 días (días: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), sin considerar el día 0. Obteniendo como resultado 201.25 Kg/m3 para la densidad promedio del distrito El Algarrobal.

2.2.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

Tabla 10

Resultado de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Residuos sólidos	Total *Kg*	Composición porcentual *%*
Residuos Orgánicos	**361.47**	**80.12%**
Residuos de alimentos	359.11	79.60%
Residuos de maleza y poda	1.38	0.31%
Otros orgánicos	0.98	0.22%
Residuos Inorgánicos	**89.69**	**19.88%**
Papel	11.37	2.52%
Cartón	19.28	4.27%
Vidrio	5.90	1.31%
Plástico	36.92	8.18%
Tetra brik	0.00	0.00%
Metales	10.56	2.34%
Textiles	5.44	1.21%
Caucho, etc.	0.22	0.05%
TOTAL	**451.16**	**100%**

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, MDEA 2019.

En la tabla Nº 10 se muestra los porcentajes y valores obtenidos de los residuos sólidos según su composición física, evidenciándose que el mayor porcentaje lo ocupa los residuos de tipo orgánico con un 80.12%.

2.2.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.

Tabla 11

Resultados de humedad de la muestra residuos orgánicos

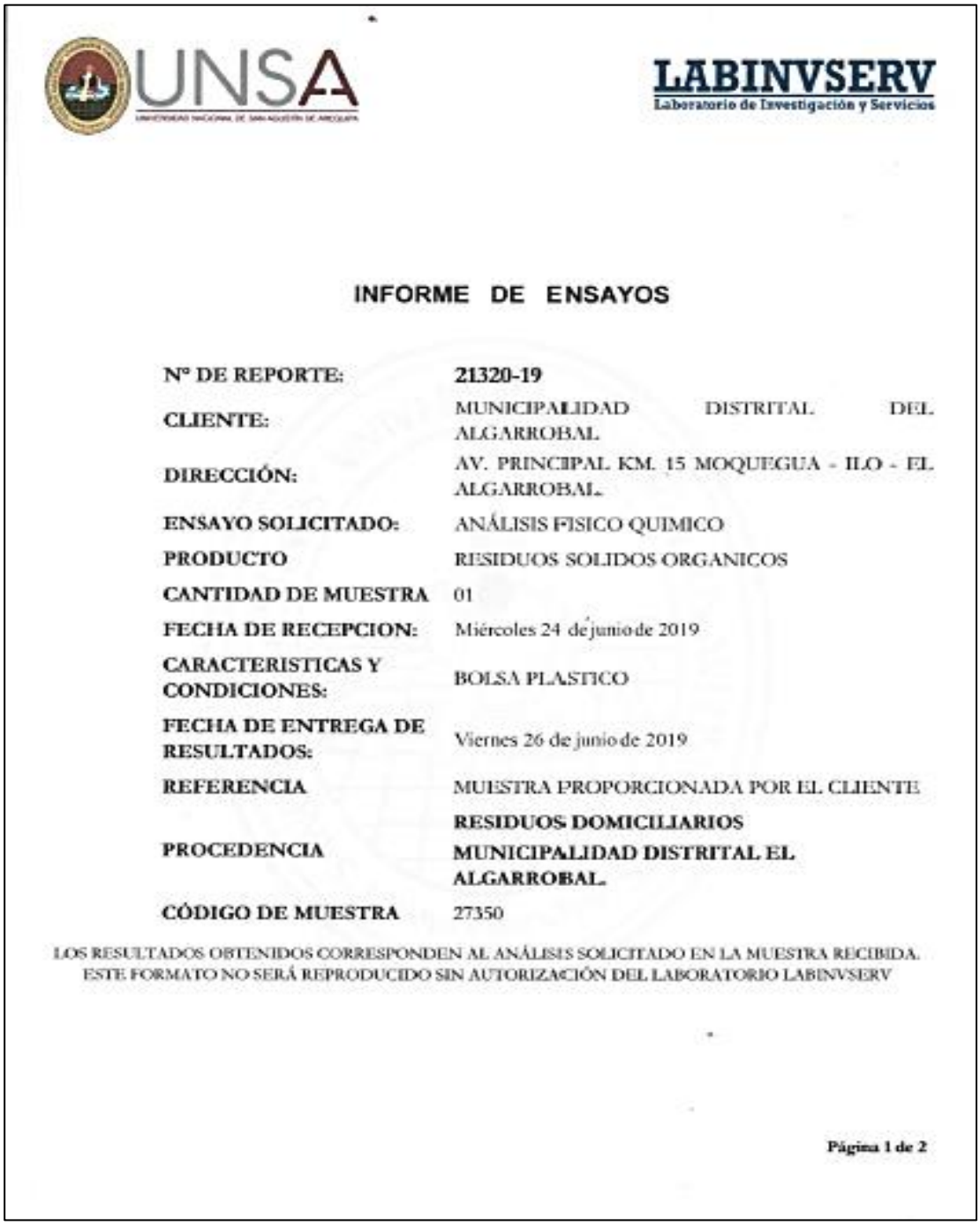
Análisis	Peso de residuos sólidos orgánicos	Resultados de humedad (%)	Método de ensayo aplicado
Humedad	1 kg	86.98	Método NTP 209.085

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, MDEA 2019.

En la tabla Nº 11 se muestra el resultado obtenido del cálculo de la humedad realizado en los laboratorios de la Universidad Nacional de San Agustín, el cual muestra que para los residuos de origen domiciliario presenta un porcentaje de humedad de 86.98%.

Figura 16

Informe de ensayo con los resultados de la humedad de los residuos sólidos orgánicos



UNSA

LABINVSERV
Laboratorio de Investigación y Servicios

INFORME DE ENSAYOS

Nº DE REPORTE:	**21320-19**
CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DEL ALGARROBAL
DIRECCIÓN:	AV. PRINCIPAL KM. 15 MOQUEGUA - ILO - EL ALGARROBAL.
ENSAYO SOLICITADO:	ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS
CANTIDAD DE MUESTRA	01
FECHA DE RECEPCION:	Miércoles 24 de junio de 2019
CARACTERISTICAS Y CONDICIONES:	BOLSA PLASTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS:	Viernes 26 de junio de 2019
REFERENCIA	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	**RESIDUOS DOMICILIARIOS MUNICIPALIDAD DISTRITAL EL ALGARROBAL.**
CÓDIGO DE MUESTRA	27350

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, MDEA 2019.

Figura 17

Resultados de la humedad de los residuos sólidos orgánicos



UNSA

LABINVSERV
Laboratorio de Investigación y Servicios

INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 21320-19

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
Humedad	%	86,98	Método NTP 209.085
OBSERVACIONES:			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, el 26 de junio 2019.

Dr. Juan Reyes Larico
Jefe de Laboratorio
RCQP – 348

Lic. Fredy Valdivia Peña
Químico Responsable
RCQP - 842

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, MDEA 2019.

2.3. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN NO DOMICILIARIOS

2.3.1. Generación total de residuos no domiciliarios

La generación de residuos sólidos no domiciliarios totales es de 7.87 Kg/día, 2.87 Ton/Año, 0.00786 Ton/día como se muestra en la tabla Nº 12.

Tabla 12

Generación total de residuos no domiciliarios.

Nº	Fuente de generación no domiciliarios	Generación total (kg/día)	Generación total (ton/día)	Generación total (ton/mes)	Generación total (ton/año)
1	Instituciones públicas y privadas	4.96	0.00496	0.150	1.8
2	Instituciones educativas	2.19	0.00219	0.067	0.80
	TOTAL	**7.15**	**0.00715**	**0.217**	**2.60**

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales

2.3.2. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios

Tabla 13

Cálculo de la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
DIA	D (m)	Hf (m)	Ho (m)	V Residuos (m³)		
1	0.43	0.4	0.08	0.046	7.62	163.98
2	0.43	0.4	0.07	0.048	9.22	192.39
3	0.43	0.4	0.05	0.051	10.78	212.09
4	0.43	0.4	0.1	0.044	2.48	56.93
5	0.43	0.4	0.09	0.045	3.31	73.53
6	0.43	0.4	0.08	0.046	8.78	188.94
7	0.43	0.4	0.07	0.048	9.31	194.27

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA 2019.

Tabla 14

Resultado de la densidad promedio.

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m^3)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m^3
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
DENSIDAD	163.98	192.39	212.09	56.93	73.53	188.94	194.27	154.59

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, MDEA 2019.

En la tabla Nº 14 se muestran los resultados de la densidad promedio con un valor de 154.59 kg/m3 para residuos sólidos no domiciliarios.

2.3.3. Composición física de los residuos sólidos.

La composición de los residuos sólidos de tipo no domiciliario tiene la siguiente composición porcentual: en primer lugar, se encuentra los residuos inorgánicos con 45.43% (papel 22.63%, cartón 2.58%, vidrio 1.25%, plástico 5.15%, metales 13.81%), seguido de residuos no aprovechables 36.34% y residuos orgánicos 18.23%.

Tabla 15

Composición física de los residuos sólidos no domiciliarios.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDOS	TOTAL *Kg*	COMPOSICIÓN *%*
RESIDUOS APROVECHABLES	**31.99**	**63.66%**
Residuos Orgánicos	**9.16**	**18.23%**
Residuos de alimentos	5.38	10.71%
Residuos de maleza y poda	3.78	7.52%
Residuos Inorgánicos	**22.83**	**45.43%**
Papel	11.37	22.63%
Cartón	1.30	2.58%
Vidrio	0.63	1.25%
Plástico	2.59	5.15%
Metales	6.94	13.81%
RESIDUOS NO REAPROVECHABLES	**18.26**	**36.34%**
Bolsas plásticas de un solo uso	1.54	3.06%
Residuos sanitarios	7.12	14.17%
Tecnopor	1.59	3.16%
Residuos inertes	0.50	1.00%
Otros residuos no categorizados	7.51	14.95%
TOTAL	**50.25**	**100%**

Nota. Extraído del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, MDEA 2019.

2.4. RESULTADOS GENERALES DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

2.4.1. Generación total de residuos sólidos municipales.

Tabla 16

Generación Per Cápita y Generación total

DISTRITO EL ALGARROBAL	GPC kg/Hab/Día	Nº DE HAB	GEN. kg/Día	GEN. Ton/Día	GEN. Ton/Mes	GEN. Ton/Año
DOMICILIARIO	0.398	4371	1739.66	1.7397	52.19	626.28
NO DOMICILIARIO	-		7.15	0.00715	0.217	2.60
TOTAL			1746.81	1.74685	52.4055	628.88

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA 2019.

Los datos obtenidos en la tabla Nº 16 determinan que el Distrito el Algarrobal tiene una generación total al día de 1746.81 kg/día, lo que equivale a 1.75 tn/día, 52.41 Tn/mes, y 628.88 Tn/año.

2.4.2. Densidad suelta de residuos sólidos municipales.

Tomando los datos de la Densidad promedio Domiciliaria 201.38 kg/m3 y no Domiciliario 154.59 kg/m3, se calcula que la densidad promedio distrital que genera la municipalidad Distrital el Algarrobal seria de 177.985 kg/m3, descrito en la siguiente tabla

Tabla 17

Densidad promedio del Distrito El Algarrobal

PARÁMETRO	DENSIDAD PROMEDIO DOMICILIARIA (kg/m3)	DENSIDAD PROMEDIO NO DOMICILIARIA (kg/m3)	DENSIDAD PROMEDIO DISTRITAL (kg/m3)
DENSIDAD (S)	**201.25**	**154.59**	**177.92**

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA 2019.

2.4.3. Composición general de los residuos sólidos municipales.

Tabla 18

Composición general de residuos sólidos municipales.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDOS	UNIDAD	
	Kg	***%***
Residuos reaprovechables	**483,15**	**70,41%**
Residuos Orgánicos	**370,63**	**54,01%**
Residuos de alimentos	364,49	53,12%
Residuos de maleza y poda	5,16	0,75%
Otros orgánicos	0,98	0,14%
Residuos Inorgánicos	**112,52**	**16,40%**
Papel	22,74	3,31%
Cartón	20,58	3,00%
Vidrio	6,53	0,95%
Plástico	39,51	5,76%
Metales	17,5	2,55%
Textiles	5,44	0,79%
Caucho, etc.	0,22	0,03%
Residuos no reaprovechables	**203,06**	**29,59%**
Bolsas plásticas de un solo uso	5,38	0,78%
Residuos sanitarios	134,71	19,63%
Pilas	0,05	0,01%
Tecnopor	6,17	0,90%
Residuos inertes	0,5	0,07%
Restos de medicamentos	0,47	0,07%
Envolturas de snacks, entre otros	7,32	1,07%
Otros residuos no categorizados	48,46	7,06%

Nota. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales MDEA 2019.

CAPITULO III: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS

3.1.1. Objetivo General

- Describir la ejecución del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales realizado en la Municipalidad Distrital El Algarrobal en el año 2019.

3.1.2. Objetivos Específicos

- Detallar la generación per cápita y la densidad de los residuos sólidos municipales del Distrito El Algarrobal en el año 2019.
- Describir la composición física de los residuos sólidos municipales del Distrito El Algarrobal en el año 2019.
- Exponer el porcentaje de humedad de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios del Distrito El Algarrobal en el año 2019.

3.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

(Sánchez, 2019) En su trabajo de investigación describe inicialmente que el municipio de Vijes no contaba con estudios que permitiera una adecuada gestión de los Residuos sólidos.

Por ello, la investigación busca estimar la cantidad y la composición física de los residuos sólidos residenciales. La muestra total de viviendas con las cuales se realizó el estudio fue de 125 viviendas, durante 3 días. Respecto a la metodología para estimar la cantidad consistió en el pesaje de las muestras recolectadas y para la composición se aplicó el método de homogenización de los residuos recolectados para luego realizar el cuarteo.

Los resultados obtenidos mostraron que la cabecera municipal de Vijes, genera 0,478 Kg/Hab/día. Y sobre la composición se determinó que los residuos orgánicos principalmente restos de alimentos, simbolizan el porcentaje más considerable de los residuos generados con 66,8 por ciento; y luego se encuentran los residuos higiénicos con 7,56 por ciento.

Así mismo, el autor señala que según estos resultados se puede proponer alternativas de reducción establecidas en la política nacional de gestión de RSR.

(Olivares, 2019) en su investigación tuvo como objetivo obtener información y datos que sirvan como sustento para el desarrollo de proyectos medioambientales, y planes de manejo de residuos sólidos.

Para ello el estudio se dividió en dos fases. La primera fase consistió en la aplicación inicial de una encuesta de caracterización socio-económica. Y en la segunda fase se aplicaron análisis estadísticos. Se realizo la recolección durante 8 días la cantidad de residuos sólidos generados por 30 viviendas, para luego separarlos según su clasificación y realizar el pesaje correspondiente.

Al terminar el estudio los datos obtenidos respecto a la generación per cápita promedio fue 0,15 kg/Hab/día. Y para la composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Reasentamiento Las Delicias, se registró en mayor proporción los residuos sólidos aprovechables, con un 88,65% de los cuales el 64,61% corresponde a residuos orgánicos (restos de alimentos, cascaras de verduras, follaje, madera, etc.), por otro lado, el 24,04%% corresponde a residuos sólidos de tipo reciclable donde, el papel y el cartón ocupan un 19% y el plástico PET tiene un 5,04%.

Mediante su trabajo (Franco, 2019) realizó el estudio, cuyo enfoque principal fue conocer y caracterizar los residuos sólidos domiciliaros de los vecinos de la aldea Vista Hermosa, que al finalizar sirva como un diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos. Esto se debe según el autor a que en dicha localidad existe una inadecuada gestión de los residuos provocando un problema ambiental y de salud. Así mismo, indica que luego de obtener el diagnóstico, se puede elaborar el plan de manejo de residuos adecuado a la realidad de la aldea.

Para ejecutar estudio se trabajó con 50 viviendas y la recolección de las muestras se realizó durante 5 días. Luego de la recolección se procedió al pesado y caracterización de los residuos, para su posterior análisis.

Como resultado de esta investigación se obtuvieron, en forma de porcentajes las cantidades producidas de cada residuo sólido: 43,77 % restos de comida, 19,63 % plástico, 16,21 % papel y cartón, 10,50 % madera, 4,17 % telas y ropa, 2,31 %

metales, 1,58 % vidrios y otro tipo de residuo que no estuviera dentro de esa clasificación tuvo 1,84 %. Y se determinó según la obtención de los pesos que se generan un total de 546.09 kg de residuos sólidos de manera diaria.

(Santillán, 2018)) en su trabajo de investigación obtuvo la generación la per cápita, el potencial de hidrogeno, la humedad y la cantidad de residuos orgánicos a través del Técnica de caracterización urbana, social y económica de la ciudad de Riobamba", extraído de (Arellano, 2014).

Esta metodología consistió en seleccionar aleatoriamente una muestra de 28 viviendas de la Parroquia San Luis, posterior a ello se recolectaban las muestras durante 7 días del 5 al 11 de agosto del 2018. Y para la determinación de los parámetros se aplicó los métodos de cuarteo, y preparación de la muestra que serían pesadas y analizadas.

Finalmente, mediante la caracterización de los residuos sólidos, se llegó a identificar un 62% de materia orgánica, un 23,47% de materiales potencialmente reciclables y un 2,04% de otros residuos. Y sobre la producción de residuos sólidos en la parroquia San Luis, se obtuvo como resultado 0.66 kg/Hab/día.

(Cevallos, 2019) realizó su investigación de caracterización, mediante la determinación la producción per cápita, densidad y composición de los residuos sólidos urbanos. Para ello, empleó la metodología del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente del 2005 (HDT 97: Hoja de Divulgación Técnica HDT 97 ISSN 0718-378X (CEPIS/OPS, 2005), que facilitó la selección de muestras de la población y el proceso de caracterización.

Esta metodología se basó en la recolección de información durante 7 días, continuando con la determinación de la muestra que fue 30 viviendas, socialización del proyecto, muestreo de los residuos sólidos, caracterización y cuantificación de la composición de los residuos sólidos, y la determinación de la Generación Per Cápita (GPC) y el Total Diario de Residuos Sólidos.

Por lo que, a través de esta investigación se logró obtener los siguientes resultados:

- La producción de residuos sólidos cuyo resultado fue 0,26Kg/per/día. Y en total se pudo establecer que se genera 399,36 kg/día.
- La densidad no compactada de residuos sólidos determinada en la cabecera Parroquial El Anegado es de 87,40 kg/m3.
- La composición de desechos sólidos que más se generan en la Cabecera Parroquial El Anegado son los restos de alimentos con un valor de 34,49%.

(Garcés, 2020) desarrollo su investigación con el objetivo de caracterizar y obtener un diagnóstico sobre los residuos sólidos generados en la mencionada institución educativa, argumentando que la inadecuada gestión de los RR.SS. y el aumento en el nivel de consumismo provocaba un gran problema medioambiental.

La metodología que utilizó para la caracterización consistió en la recolección de residuos sólidos provenientes de los estudiantes de la Institución San Daniel Comboni en bolsas plásticas, durante 5 días y en la hora de recreo. Esto se realizó con un total de tres réplicas en un periodo de tres meses. Así mismo, aplico un cuestionario a los alumnos con la finalidad de determinar sus conocimientos sobre la gestión de los residuos y practicas para proteger el entorno.

Finalmente describe que obtuvo los siguientes resultados:

- La generación total de residuos sólidos fue 719,490 Kg, y la generación per cápita 0,023 Kg/día/hab.

- La densidad de los residuos sólidos fue 231, 89 Kg/m3, con un promedio mensual de 77, 01 Kg/m3.

- La caracterización de los residuos sólidos permitió determinar que se encontraron en su mayoría residuos sólidos orgánicos con un porcentaje del 72,05 %. Y respecto a los residuos sólidos inorgánicos predominaron los plásticos con 9,80%.

- Como dato adicional, el cuestionario aplicado a los alumnos permitió conocer que un gran porcentaje no había recibido capacitación alguna sobre una

buena gestión de los residuos sólidos, por lo que desconocen sobre la existencia de métodos para valorizar los residuos sólidos.

Mediante su investigación (Paredes & Vélez, 2022) realizaron un diagnóstico sobre el manejo y la gestión de los residuos sólidos, el cual se aplicó en un mercado. Así mismo, propusieron alternativas de valorización.

Para ello realizaron una encuesta en la que participaron 306 comerciantes, y posteriormente se ejecutó la caracterización. Basándose en la metodología “Análisis de la Basura” planteada por el Dr. Sakurai. y la técnica de cuarteo, como cito en su investigación (Paredes & Vélez, 2022)

La investigación logro identificar de los resultados obtenidos que, el 81,5 por ciento pertenecen a los residuos orgánicos compuestos por cáscaras de alimentos, hierbas, vegetales, sobrantes de alimentos, menudencias y vísceras, además de estiércol, y plumajes. Por otro lado, los residuos inorgánicos con el 18,5 por cierto estaba compuesto por plásticos, cartón, vidrio, papel, madera, y otros.

Finalmente, con los valores obtenidos propusieron alternativas de aprovechamiento y valorización, elaborando un análisis de factibilidad, que consistió en la descripción de los materiales que requieren, el tiempo, procedimiento, normativa, costos, e impactos ambientales positivos y negativos.

3.3. ANTECEDENTES NACIONALES

(Estrada, 2016) en su proyecto de investigación tuvo como objetivo la determinación de la generación per-cápita, la composición, la humedad, y el volumen de los residuos sólidos recolectados durante 8 días. La recolección se realizó en 65 viviendas siendo este el número de muestra. La metodología consistió en el pesaje de los residuos recolectados y su posterior análisis.

- Para la obtención de la generación per-cápita (Kg/Hab/día) se calculó el promedio, fraccionando el pesaje de las muestras entre el número de pobladores.
- Para la determinación de la composición física se esparció el contenido de las bolsas separando según el tipo de residuos, finalmente se realizó el pesaje.
- Para la densidad se utilizó el método “peso de residuos / volumen del cilindro”.
- El método para la determinación del contenido de humedad fue peso-húmedo, y se analizó en un laboratorio.

Cuyos resultados fueron: la generación per capital de residuos municipales 2.038 Kg/Hab/día. La densidad de los residuos 246.500 Kg/m3. La composición física de los residuos sólidos que más se identificó fueron los orgánicos con un 50.66% y su humedad fue de 53.20 %.

Por medio de su investigación (Quispe, 2018) determinó los parámetros del estudio de caracterización de Residuos Sólidos (RS) Municipales describiendo la cantidad generada de residuos por habitante, la clasificación de los residuos, la densidad y otro parámetro que mide la cantidad de agua existente, el trabajo se realizó en el distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, 2017.

Para lo cual utilizó la “Guía Metodológica de Elaboración del EC-RS, propuesto y publicado por el MINAM (MINAM, 2015). Así mismo, empadrono a 79 de viviendas las cuales tomo como muestra para realizar la caracterización, la recolección de los residuos sólidos se llevó a cabo durante 8 días, y a través de la entrega de bolsas, donde los habitantes colocaban los residuos.

Los resultados que se obtuvo en la investigación determinaron que, para el parámetro de composición son los residuos orgánicos los de mayor predominancia con el 55.98 %. Seguidos de los residuos inorgánicos con el 44,02%, donde fueron

los plásticos con 6.39% lo que más se generaba. Respecto a la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Huancabamba, tuvo como resultado promedio 0.440 Kilogramos por habitante al día. La densidad de los residuos sólidos en general 183.55 Kg/m3. Y el resultado del último parámetro humedad fue de 89 por ciento.

(Causa, 2019) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la Generación Per Cápita Total de los residuos Domiciliarios y no Domiciliarios en el Distrito Cairani en Tacna, además de hallar el volumen, y la densidad. Ya que esta información le permitiría presentar la formulación del proyecto de un relleno sanitario manual para dicho distrito.

Para la ejecución se utilizó la Guía metodológica para el estudio de Caracterización para residuos sólidos Municipales (MINAM, 2015), que consistía en obtener un numero de muestras tanto domiciliarias y no domiciliarias, seguido del empadronamiento, elaboración de la ruta de recolección y ejecutar la caracterización durante 8 días, el primer día fue de descarte y los siguiente si fueron considerados para hallar los valores del estudio.

Finalmente, los resultados obtenidos fueron: La Generación Per- Cápita 0.32 kg/Hab/día. La Densidad promedio 55.33 Kg/m3. Finalmente, con los valores antes mencionados se logró determinar el volumen mínimo 3321.73 m3, y para el relleno sanitario manual el área útil mínima fue 1384.05 m2, Área adicional en total 1937.7 m2, y la vida útil del proyecto seria de 5 años.

(Zumaeta, 2017) En su investigación ejecutó lo establecido en los lineamientos técnicos de la Guía Metodológica para desarrollar el Estudio de Caracterización en Saquena. Iniciando con la determinación del número de muestras tanto domiciliarias como no domiciliarias, y continuo con el empadronamiento de las viviendas y realizando una encuesta que exponía la percepción de la población respecto al manejo de los residuos sólidos, realizó también el pesado de las muestras para determinar la Generación per cápita, y utilizó el método del cuarteo para determinar la composición.

Empadronó a 72 viviendas para ejecutar el estudio, el cual llevó a cabo durante 8 días. Logrando de esta manera determinar los parámetros propuestos en

su objetivo, obteniendo como resultado la Generación Per cápita Municipal del distrito de Saquena 0,61 kg/Hab/día. La densidad 132,98 Kg/m3. Y con mayor predominancia en la composición física de los residuos sólidos domiciliarios es la materia orgánica con un 76,6%.

(Chalco, 2017) realizó su trabajo de investigación en una institución educativa de Tacna, donde describió que el inadecuado manejo de los residuos dentro centros educativos se estaba convirtiendo en una problemática. Es por ello que, en su investigación describió de forma cualitativa y cuantitativa las características de los residuos sólidos, para ello trabajó con una muestra de 200 alumnos, colocando bolsas de basura en los contenedores de las aulas durante 5 días. Luego paso a recogerlas, realizar el proceso de pesado, y aplicar el método de cuarteo para determinar la composición de los residuos.

Los resultados obtenidos fueron: cada estudiante del centro educativo genera en promedio genera 0.1176 kg/Hab/día y en total se genera 94,28 kg/día de residuos sólido, de los cuales, el 38,89 % es papel, el 4,04 % son botellas plásticas, el 48,45 % es de residuos sólidos orgánicos, y el 6,86 % es cartón.

Así mismo, respecto al Plan de Manejo de residuos sólidos, (Chalco, 2017) recomienda que los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos deberían ser utilizados en actividades para el beneficio de la comunidad educativa. Propone elaborar abonos orgánicos con los residuos orgánicos, y con los residuos inorgánicos agrega que deben ser aprovechados para hacer manualidades.

Mediante su trabajo de investigación (Barzola, 2018) determino el valor de cada parámetro de caracterización de los residuos sólidos municipales generados en el distrito mencionado. En su investigación describe que el manejo de los residuos se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales que aquejan las ciudades, debido a que la cantidad de desechos sólidos aumenta con el crecimiento poblacional y la industrialización. Manifestándose con riesgos para la salud humana y el ambiente.

La metodología consistió en la aplicación de encuestas a la población, y posteriormente se recolectó, peso y se determinó la composición física y densidad de los residuos sólidos municipales, durante 7 días consecutivos, tanto en las viviendas,

comercios, restaurantes, ferreterías, hospedajes, instituciones públicas e instituciones educativas que fueron seleccionadas como puntos de muestreo, en total fueron 61.

Como resultado del estudio la generación per cápita de los residuos en el distrito de Vitoc fue 0.504 Kilogramos por habitante al día, con respecto a la composición física se pudo determinar que el 71.02 por ciento pertenecía a residuos orgánicos y un 29.98 por ciento a residuos no aprovechables. Y el parámetro de la densidad de los residuos sólidos resulto 147.964 Kg/m3.

(Beltrán, 2017) en su investigación señala que, luego de recabar información sobre la gestión de los residuos sólidos en nuestro país, ha llegado a la conclusión de que existen una relación entre la GPC y la disminución de la pobreza, ya que, al aumentar la economía, aumenta la generación de los residuos.

En ese sentido fundamenta su investigación hallando los resultados de la composición, GPC, humedad, y el volumen de los residuos en Chincha. Aplicando la siguiente metodología: seleccionó 73 viviendas con la finalidad de efectuar el estudio de caracterización, y se realizó por el transcurso de ocho días. Para ello, el procedimiento consistió en la recolección selectiva, traslado y descarga de las muestras, pesado de las bolsas, segregación los residuos según su composición, determinación de la densidad y cálculo de la humedad.

Finalmente, los resultados que obtuvo en su investigación fueron los siguientes:

- La generación total de residuos en el Distrito de Chincha fue 7,265.51 kilogramos, y la GPC fue de 0.6 kilogramos por habitante al día.
- El resultado de la generación de residuos de tipo domiciliario fue 5,972.25 kilogramos y de tipo industrial 1,293.26 kilogramos.
- Por otro lado, señala que el volumen fue de 222.87 Kg/m3.
- Respecto a la clasificación indica que los residuos orgánicos componen 78% por ciento, y los inorgánicos el 22 por ciento.
- Finalmente, el porcentaje de humedad fue 46.

CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y APORTES

4.1. DISCUSIÓN

El presente estudio de caracterización describe los resultados obtenidos de cuatro parámetros. El primer parámetro fue el de la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios, cuyos resultados fueron 1739.66 kg/día y 7.15 kg/día respectivamente, los cuales se determinaron mediante el promedio de los valores obtenidos de las muestras. De esta manera se pudo estimar que la generación residuos sólidos al año en todo el Distrito El Algarrobal, seria 628.88 Tn/año.

En comparación con los resultados obtenidos en el estudio de caracterización realizado en el Distrito de Cairani, Tacna según (Causa, 2019), o en el estudio de caracterización del Distrito Vitoc, Chanchamayo según (Barzola, 2018) se puede determinar que presentan resultados similares en cuanto a la generación de los residuos sólidos. Esto podría tener como respuesta al factor socioeconómico de la población, la ubicación geográfica del lugar y también debido a que al ser Distritos la población que habita es menor. Personalmente considero que la falta de educación y cultura ambiental en la población también es un factor en la generación de los residuos.

También se determinó la composición de los residuos sólidos cuyo resultado demostró que son los de tipo orgánico los que más se generan en Distrito El Algarrobal, con un 76.71 %, siendo este resultado muy cercano al de los trabajos de investigación presentados en los antecedentes, sean Distritos, Provincias o incluso comparando con los resultados de otros países los resultados exponen que la población genera en mayor proporción los residuos orgánicos, principalmente cascaras de verduras, frutas y restos de alimentos, con ello podemos inferir que este resultado se relaciona a la alimentación, que es una necesidad de mayor índole en el ser humano.

En la composición de los residuos sólidos inorgánicos también se presentan con un alto porcentaje los residuos compuestos por papeles, plásticos, latas. Puedo atribuir ello a la falta de actividades de valorización, provocando que el total de los residuos sólidos que se generan en el Distrito El Algarrobal sean destinados al botadero. Y finalmente con un porcentaje

mínimo se encuentran los residuos no reaprovechables compuestos por los restos sanitarios, plásticos de baja de densidad, pilas, Tecnopor, que según normativa ambiental nacional no pueden ser reutilizados y deben disponerse en rellenos sanitarios de cada Municipalidad.

En el parámetro de densidad los resultados fueron 177.92 kg/m3, valor que indica el volumen que ocupan los residuos sólidos, un dato muy importante que sirve para determinar las dimensiones de los recipientes de almacenamiento, que la Municipalidad puede incorporar en sus vías públicas. Además, es un parámetro que determina los volúmenes de los equipos de recojo, transporte y almacenamiento, como compactadoras y camiones de recolección, y rellenos sanitarios.

Respecto a la Humedad los resultados fueron 74.52 %, el elevado porcentaje se debe a que la muestra enviada al laboratorio estaba compuesta por residuos sólidos orgánicos, cuyas fracciones son de las cascaras de verduras, frutas y restos de alimentos de la población. Esta característica debe considerarse por su importancia en los procesos de transporte, ya que producen lixiviados. Por otro, los residuos orgánicos pueden transformarse y valorizarse.

4.2. APORTES

Respecto al cálculo de la generación per cápita, se dieron días en los que algunos participantes no entregaban los residuos, por lo que la falta de datos podría incidir en los resultados finales, para ello la guía de caracterización establecía un margen de contingencia, sin embargo, considero que estos márgenes deben de ser ampliados, para que los valores finales no se vean afectados en su representatividad y confiabilidad.

La ejecución del estudio de caracterización de residuos sólidos para el Distrito es muy importante, ya que sirve como una herramienta base para la realización de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos. Por lo que, este trabajo tuvo un gran aporte investigativo y que a su vez ha da dejado un precedente para futuros proyectos de inversión pública referidos a los residuos sólidos.

Por consiguiente, la Municipalidad Distrital El Algarrobal a través de la Unidad de Gestión ambiental y el equipo técnico integrado por mi persona, tomo este diagnóstico y los valores obtenidos para proponer e implementar actividades de valorización de los residuos sólidos aprovechables, principalmente de los residuos orgánicos, que como se determinó en el estudio tuvo mayor predominancia.

CONCLUSIONES

Se logró describir la ejecución del Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales del Distrito El Algarrobal, el cual se realizó utilizando la metodología propuesta por el Ministerio del Ambiente en la GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (MINAM, 2015). El estudio se ejecutó con una muestra de 108 viviendas, y 9 muestras de tipo no municipales (instituciones públicas, privadas) y la recolección se llevó a cabo durante 8 días. Así mismo, el procedimiento de pesaje y la caracterización de los residuos se llevó a cabo en un centro de acopio propiedad del Municipio.

En ese sentido El estudio fue una herramienta de gestión muy importante ya que nos permitió obtener un diagnóstico sobre las características y la cantidad generada de residuos sólidos.

Además, se pudo determinar la generación per cápita de los residuos sólidos tanto domiciliarios cuyo resultado fue 0.398 kg/Hab/día y los resultados de los residuos sólidos provenientes de fuente no domiciliarios fueron 7.15 kg/día. Con ambos resultados se pudo promediar y proyectar la generación total del Distrito El Algarrobal, cuyo valor es 1746.81 kg/día que en toneladas se resume a 1.75 Tn diarias.

También se determinó la composición de los residuos sólidos generados en el distrito El Algarrobal, cuyos resultados señalan a los residuos aprovechables como los que más se generan, y dentro de este tipo de residuos se encuentran en primer lugar los orgánicos, seguidos de los inorgánicos (plástico, papel, cartón, etc.), siendo lo que menos se genera los residuos no aprovechables como los residuos sanitarios.

Finalmente, se determinó los dos últimos parámetros: la densidad promedio de todo el distrito El Algarrobal cuyo resultado fue 177.92 kg/m3 y la humedad cuya muestra analizada estuvo compuesta por residuos orgánicos, que presento un porcentaje de 74.52 % de humedad.

RECOMENDACIONES

Dada las conclusiones del Estudio de caracterización de residuos sólidos, se recomienda lo siguiente:

- Según los resultados obtenidos lo que más se genera de manera diaria en los hogares del Distrito El Algarrobal son los residuos orgánicos, por lo que se recomienda aplicar métodos de valorización. Por ejemplo: elaboración de abonos orgánicos (compost) que requieren como insumo principal residuos orgánicos (restos de verduras, frutas, poda, hojarascas, etc.). Esto beneficiaria considerablemente al ambiente por dos factores, primero, se estaría minimizando los residuos antes que sean dispuestos en el botadero. Y segundo porque, se estaría produciendo abono orgánico que se puede utilizar para la creación de más áreas verdes.

- Las actividades de segregación deben ser continuas y promovidas por parte de la Municipalidad en colaboración con actores del sector privado y público. Por otro lado, se debe fomentar la participación activa y asertiva de la población. Con ello la gestión de los residuos sólidos en el Distrito se estaría encaminando a cumplir con lo establecido en la Ley Nº 1278, la cual resalta las etapas de valorización de los residuos.

- Se recomienda promover campañas de sensibilización y cultura ambiental dirigida hacia la población del Distrito El Algarrobal, estas se pueden realizar en las instituciones educativas inicial, primaria. Y en los lugares más concurridos como plazas, losas deportivas, ferias y diferentes eventos.

- Además, se recomienda a las autoridades Municipales destinar un mayor presupuesto para la ejecución de este tipo de estudios, como también recursos (movilidad, materiales, insumos) que permitan realizar de manera segura y oportuna la recolección y la separación de los residuos

- Por último, recomiendo realizar el estudio de caracterización cada cinco años para actualizar la información sobre el manejo de los residuos sólidos en el Distrito, puesto que la población puede aumentar y también pueden variar los factores socioeconómicos y culturales.

BIBLIOGRAFIA

Arellano, A. (2014). *Técnica para muestreo y caracterización de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Riobamba.* https://www.researchgate.net/publication/343267462_CARACTERISTICAS_DE_LOS_RESIDUOS_SOLIDOS_DE_RIOBAMBA

Barzola, J. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo, región Junín.* [Tesis, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/413

Beltrán, K. (2017). *Estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Chincha Baja.* [Tesis, Universidad Alas Peruanas]. https://hdl.handle.net/20.500.12990/6612

Causa, Y. (2019). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales y propuesta de diseño de relleno sanitario manual para el distrito de Cairani, provincia Candarave, Tacna.* [Tesis, UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA]. http://hdl.handle.net/20.500.12969/1267

CEPIS/OPS. (2005). *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos.* https://sinia.minam.gob.pe/documentos/procedimientos-estadisticos-estudios-caracterizacion-residuos-solidos

Cevallos, D. (2019). *Caracterización de desechos sólidos en la cabecera Parroquial El Anegado.* [Tesis, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1886

Chalco, M. (2017). *Caracterización de los residuos sólidos generados en la Institución educativa Fortunato Zora Carvajal de Tacna para la elaboración de un PIGARS.* [Tesis, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3471

Estrada, E. (2016). *Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales del distrito de Catacaos* [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas]. https://hdl.handle.net/20.500.12990/1016

Franco, A. (2019). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliaros, en la cabecera municipal de San Pedro Sacatepéquez, del departamento de Guatemala.* [Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/13732

Garcés, J. (2020). *Caracterización de residuos sólidos en la unidad educativa San Daniel Comboni de la ciudad de Esmeraldas.* [Tesis, Pontifica Universidad Católica del Ecuador]. https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/2051

MDEA. (2018). *Accesibilidad y ubicación del distrito El Algarrobal.* http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//6220_plan-de-

prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-de-la-municipalidad-distrital-de-el-algarrobal-2019-2022.pdf

MDEA. (2021). *Misión y Visión*. https://munialgarrobal.gob.pe/mision-y-vision/

MDEA. (2022). *Municipalidad Distrital El Algarrobal*. https://munialgarrobal.gob.pe/distrito/el-algarrobal/

MINAM. (2015). *Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales.* (pp. 8–47). https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf

MINAM. (2017). *DS N° 1278: Ley de gestión integral de residuos sólidos.* https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf

Olivares, Y. (2019). *Caracterización física de los residuos sólidos domiciliarios del reasentamiento Las Delicias, en Tierralta, Córdoba.* [Tesis, Universidad Santo Tomas]. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/20018

Paredes, J., & Vélez, E. (2022). *Caracterización de los residuos sólidos del mercado Municipal Chiriyacu de Quito para identificar alternativas de aprovechamiento y valorización* [Tesis, Universidad Central del Ecuador]. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25749

Quispe, D. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, región Pasco.* [Tesis, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/715

Sánchez, A. (2019). *Caracterización de los residuos sólidos residenciales producidos en la zona urbana del municipio de Vijes.* [Tesis, Universidad del Valle]. https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/17799

Santillán, V. (2018). *Caracterización de residuos sólidos y propuesta técnica para transporte y rutas de recolección en la Parroquia San Luis, Cantón Riobamba.* [Tesis, Universidad Nacional de Chimborazo]. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5572

Zumaeta, J. (2017). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Saquena localidad de Bagazán río Ucayali.* [Tesis, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4693

ANEXO 1

MUNICIPALIDAD DISTRITAL EL ALGARROBAL

"FORJANDO BIENESTAR, AGRICULTURA Y TURISMO" 50 Aniversario

"Año de la Universalización de la Salud"

CONSTANCIA DE SERVICIOS

El que suscribe jefe de la Unidad de Logística de la Municipalidad Distrital El Algarrobal.

Hace constar que:

LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI

Identificado con RUC N° 10776994249

Ha prestado servicios para la **SUB GERENCIA DE SERVICIOS A LA CIUDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL**, desde el mes de mayo hasta diciembre del 2019.

Realizando la **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**. Como parte del cumplimiento de la Meta 03 del Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del MEF para el año 2019.

Se expide la presente constancia para los fines que el interesado considere conveniente

El Algarrobal, 08 de septiembre del 2020.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL EL ALGARROBAL

C.P.C. Jhonatan J. Gamarra Rosado

JEFE DE LA UNIDAD DE LOGÍSTICA

Av. Principal Km. 15 el Algarrobal. www.munialgarrobal.gob.pe

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	: Leidy Rebeca Velasquez Mamani
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	: 77699424
Correo electrónico	: leidyvelasquezunam@gmail.com
Teléfono/Celular	: 953903836

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado ( )
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía (X)
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis ( )
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico (X)

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título: EJECUCIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO EL ALGARROBAL – 2019.

b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra: https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : **2.07.00**
c) Fecha de publicación: **2022**

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : MARIO ROMAN FLORES ROQUE
b) DNI/Pasaporte/Cédula : 04646530
c) ORCID : 0000-0002-6878-3799

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 77699424
NOMBRES Y APELLIDOS : LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(X) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 77699424

NOMBRES Y APELLIDOS : LEIDY REBECA VELASQUEZ MAMANI

FECHA : 2022