



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE MOCHE 2016



**DIVISIÓN DE GESTIÓN
DE RESIDUOS SÓLIDOS
Y ORNATO**



CONTENIDO

	Pág
I. INTRODUCCIÓN	3
II. ANTECEDENTES	4
III. DATOS GENERALES	5
3.1. Localización	5
3.2. Historia del Distrito	6
3.3. Aspectos Ambientales	7
3.3.1. Clima	7
3.3.2. Flora	8
3.3.3. Fauna	8
IV. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	9
4.1. Objetivo General	9
4.2. Objetivos Específicos	9
V. JUSTIFICACIÓN	9
VI. MARCO LEGAL	10
VII. METODOLOGIA DE ESTUDIO	12
7.1. Determinación del número de muestras para generadores de residuos Sólidos municipales de fuentes domiciliarias.	12
7.1.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos.	12
7.1.2. Determinación del número de muestras por actividad económica	14
7.1.3. Distribución de las muestras a partir de un mapa catastral	17
7.1.4. Procedimientos para la realización del estudio	20
7.2. Ejecución del estudio	25
7.2.1. Realización de la encuesta a participantes del programa	26
7.2.2. Determinación de la generación per-cápita de los residuos sólidos domiciliarios y municipales de origen no domiciliario.	26
7.2.3. Validación de la generación per-cápita de los residuos sólidos Domiciliarios y municipales de origen no domiciliario	30
7.2.4. Determinación de la composición física de los residuos sólidos Domiciliarios y municipales de origen no domiciliario	31
7.2.5. Determinación de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios y municipales de origen no domiciliario	31
7.2.6. Determinación de la humedad de los residuos sólidos domiciliarios y de mercado	33
VIII. RESULTADOS DEL ESTUDIO	34
8.1. Resultado de la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios	34
8.1.1. Encuestas a la población.	34
8.1.2. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios	41
8.1.3. Proyección de la generación total de residuos sólidos domiciliarios	42
8.1.4. Densidad de residuos sólidos domiciliarios	42
8.1.5. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios	44
8.1.6. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios	44
8.2. Resultados de la caracterización municipal de origen no domiciliario	45
8.2.1. Encuestas a los representantes de establecimientos comerciales	45
8.2.2. Generación de los residuos sólidos no domiciliario	53
8.2.3. Proyección de la generación total de residuos sólidos no domiciliarios	53



8.2.4.	Generación de residuos sólidos del barrido de calles	54
8.3.	Resultados generales de la caracterización de los residuos sólidos Municipales	54
8.3.1.	Generación total y generación per-cápita total	54
IX.	CONCLUSIONES	55
X.	RECOMENDACIONES	56
XI.	BIBLIOGRAFIA	57
XII.	ANEXOS	59
12.1.	Anexo N°01: copia de los formatos de cálculo de parámetros (GPS, validación, composición densidad y humedad)	59
12.2.	Anexo N°02: Registro de viviendas empadronadas que participen en el estudio	71
12.3.	Anexo N°03: carta de invitación y formato de encuesta que se utilizó en el estudio de caracterización de residuos sólidos.	76
12.4.	Anexo N° 04:Reporte del laboratorio, LASACI	77
12.5.	Anexo N° 05: registro fotográfico de todo el desarrollo del estudio de caracterización.	79



I. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos en el Perú, ha venido siendo ejecutada sobre la base de la atención inmediata de los servicios que demandan las poblaciones, no considerando en la mayoría de ciudades la planificación a largo y mediano plazo y las sinergias interinstitucionales, pese a existir normativa a nivel nacional para esto. Un punto de partida para la planificación de la gestión y operación de los servicios de residuos sólidos en el ámbito municipal es el estudio de caracterización de residuos sólidos de competencia de los gobiernos locales, ya que a partir de este se define la programación de proyectos de mejoramiento o ampliación de servicios municipales y el dimensionamiento de infraestructura para residuos sólidos, con la consiguiente asignación de recursos para su ejecución (personal, tiempos, frecuencias, insumos, maquinaria)

Lo que alguna vez fue útil, se convierte en un estorbo y es causa del problema de cómo desechar lo que consumimos o producimos. Las personas, por no contar con programas de orientación para el manejo de los desechos sólidos, en vez de reciclar la basura la tiran o la queman. El hecho de arrojar la basura ha aumentado la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, trayendo como consecuencia un gran número de enfermedades que afectan tanto a los niños como a los adultos. El reciclado, así como la recuperación de materias primas, son técnicas necesarias para llevar a cabo lo que denominamos un desarrollo sostenible. La recogida selectiva, es decir, la separación de los residuos desde su origen, debe ser promovida por los distintos municipios locales, en beneficio de la población y del medio ambiente.

El presente informe muestra paso a paso el proceso que se realizó en el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos municipales del Distrito de Moche , Provincia de Trujillo, Región La Libertad; el mismo que se llevó a cabo del día 29 de marzo hasta el día 6 de abril del 2016.



Este ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN tiene por finalidad determinar la cantidad de residuos sólidos que genera una persona en un día, además de las características de ésta como peso, densidad, humedad. Así como crear una fuente de información actualizada que sirva como base para la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos acorde al Plan Integral Ambiental de los Residuos Sólidos y futuros Proyectos de Inversión Pública.

II. ANTECEDENTES

Mediante el PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN MUNICIPAL DEL AÑO 2016 que vienen ejecutando el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio del Ambiente (MINAM), la Municipalidad Distrital de Moche debe contar con un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito que consiste en una determinación, en base a los porcentajes, de los elementos que constituyen los residuos sólidos para establecer las cantidades y variaciones de los mismos a través del tiempo, además de la estimación de algunas de sus propiedades físicas (peso, volumen, densidad, humedad).

El presente estudio se basa en la necesidad de contar con información actualizada que permita mejorar el manejo y la gestión de residuos sólidos del distrito a través del mejoramiento de los sistemas de recolección, transporte y disposición final de los mismos, logrando a su vez una optimización de los recursos disponibles para tales efectos.

Los últimos estudios de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Moche fueron realizados en el año 2012 y 2014, donde se presentó una Generación Per Cápita (GPC) de 0.48 kg/hab/día y 0,59 Kg/hab/día respectivamente (FICHA DE SIGERSOL).

Los estudios de caracterización han sido y deberán seguir siendo un medio de aproximación al conocimiento del problema del manejo inadecuado de residuos sólidos, de no realizarse no se podrá diseñar una correcta gestión y por ende nos alejaría de las necesidades reales



de la población de moche, por lo tanto, contar con una data actualizada de la composición que representan los residuos generados permitirán establecer programas potencialmente importantes como son la segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios, y la implementación de una planta de compostaje para residuos sólidos orgánicos.

III. DATOS GENERALES

3.1. Localización:

El Distrito de Moche es el uno de los once distritos de la Provincia de Trujillo, ubicada en el Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno regional de La Libertad, en el Perú.

Se encuentra ubicado al Sur a 7 kilómetros del distrito de Trujillo, entre las coordenadas geográficas 8°10'6" Latitud Sur y a 79°00'27" Longitud Oeste del Meridiano Terrestre. Su capital es la Ciudad de Moche que se ubica a 4 m.s.n.m.

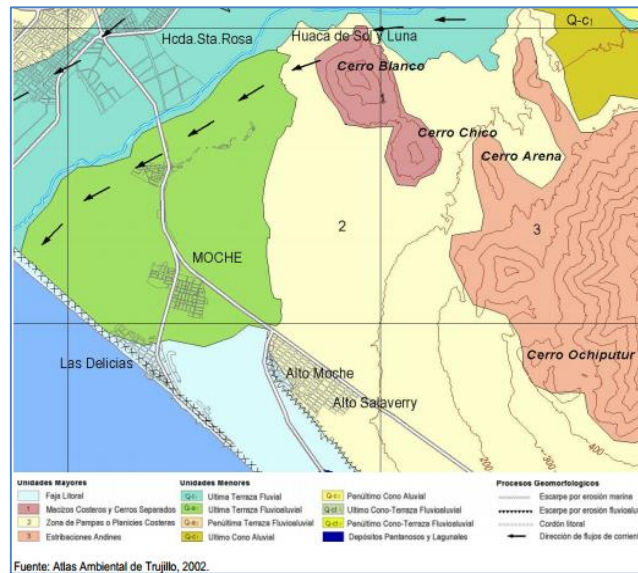
El Distrito de Moche, ocupa una superficie estimada de 29.27Km².

Los Límites del Distrito de Moche son:

- Por el Norte: Con los Distritos de Víctor Larco y Trujillo.
- Por el Este: Con el Distrito de Laredo.
- Por el Sur: Con el Distrito de Salaverry.
- Por el Oeste: Con el Océano Pacífico.



Imagen N° 01: Mapa del Distrito de Moche



Fuente: atlas ambiental de Trujillo, 2002

3.2. Historia del distrito de Moche.

Entre los siglos I y VIII, en uno de los valles de la costa norte del Perú, se estableció la capital de una de las sociedades más florecientes de nuestra vieja historia: Los Moches relatan los estudiosos que la cultura Moche tuvo en sus inicios dos núcleos independientes unidos por lazos ceremoniales y rituales sagrados, ésta forma de desarrollo duró hasta finales del siglo IV , a partir del cual se observa un dominio del núcleo sureño hacia el norte a través de una presencia militar durante el Siglo VII d.C. En su más grande apogeo, la extensión territorial de los Moches abarcó desde Piura por el norte hasta el río Huarmey por el sur, siendo el centro de este poder las Huacas del Sol y la Luna.

La pérdida del prestigio de las Élites y la influencia de culturas foráneas provenientes de la costa y sierra central del Perú habrían sido el inicio del ocaso de la sociedad Moche.

El asentamiento actual del pueblo de Moche, responde con absoluta precisión a la aplicación de la Recomendación del 21 de Octubre de 1549, cuyos emplazamientos, conforme a la tradición local, ocuparon su espacio primigenio hasta el terremoto del 31 de mayo de 1970, aunque cambiadas sus estructuras originales por causa de los sucesivos y



fuertes terremotos habidos durante la colonia, especialmente el terremoto grande del 14 de febrero de 1616.

Sus autoridades actualmente buscan, a punta de esfuerzo y trabajo, recuperar la trascendencia que marcó su historia y esperan convertirlo en el gran pueblo que tuvo su mayor esplendor hace dos mil años. El distrito de Moche es uno de los 11 distritos que conforman la provincia de Trujillo en La Libertad. Fue creado el 2 de enero de 1857 por Decreto Ley firmado por el presidente de la República Ramón Castilla. El término "Moche", según el historiador Mariano Paz Soldán, es una palabra quechua que quiere decir "enjuagar la boca o masticar maíz para hacer chicha". En Moche, podemos encontrar el balneario de Las Delicias, las Huacas del Sol y de la Luna de la Cultura Moche además del río del mismo nombre. Este distrito trujillano destaca por su celebración de la Semana Santa, en donde se comparte la famosa sopa teóloga y también por la Feria de San José, donde se realiza la tradicional encerrona de vaquillonas, similar al que se ve en Pamplona, España.

3.3. Aspectos ambientales.

3.3.1. Clima

El Distrito posee diferentes microclimas, motivados por el río, su cercanía al mar y a la morfología del terreno, que también inciden en el clima. Los vientos, que son de sur oeste a noreste, aumentan su velocidad en Noviembre, conocidos por los lugareños, como "Los Vientos de San Andrés". Las precipitaciones pluviales varían desde muy escasas a nulas durante el año, a excepción de los meses en que, como en todas las costas norte del Perú, se presenta el Fenómeno del Niño. La precipitación de Moche es de 4.5m³ promedio al año.

La Campiña de Moche, uno de los sectores del distrito, presenta un clima que oscila entre cálido y templado, debido a la presencia de los cerros que modifican la dirección de los vientos, creando un microclima muy agradable, tanto así es hay lugares campestres y restaurantes donde se degusta la gastronomía tradicional de moche.



En el sector Las Delicias, en la franja costera, se tiene un clima cálido y templado (alcanzando hasta 27°C), pero caracterizado por la formación de capas de neblina en los meses de invierno, con vientos fuertes característicos. Y, en Miramar (Alto Moche) el clima es de naturaleza seca y calurosa, con fuertes vientos, por su cercanía a las playas y su ubicación en una zona elevada.

3.3.2. Flora.

Debido a factores climáticos, las condiciones del suelo y la abundancia del agua, la flora del Distrito es muy variada, pudiéndose encontrar diferentes comunidades como la comunidad de Gramadales (grama salada, entre otros), Comunidad de Monte Ribereño (carrizo, caña brava, etc.), Comunidad de Humedales (totora junco), Comunidad Macrotérmica-Xerofítica (algarrobos, achupalla, gigantón, etc.), Comunidad Intermareal (cochayuyo o mococho, lechuga de mar, etc.), Vegetación Urbana (molle, espino), Plantas Alimenticias

3.3.3. Fauna.

El distrito de Moche presenta una diversidad de insectos, reptiles, aves, peces, crustáceos, mamíferos. Pudiendo agruparlos por comunidades, de las especies que pertenecientes a la Comunidad de los Gramadales tenemos a pececillos de plata, escarabajos, langosta, etc. de la Comunidad de Humedales en Invertebrados acuáticos tenemos a Hydras y la planaria de agua dulce, artrópodos, copépodos, clamidotecas, y en vertebrados a la charcocha, en humedales salobres se encuentra la lisa, entre otros. La comunidad de Monte Ribereño presenta crustáceos como camaroncito, chanchito de humedad, camarón de río, cangrejo de río; insectos como mariposa monarca; reptiles como el sapo culebras, lagartijas, borregón; Aves como la garza blanca chica, garza blanca grande, huaco, martín pescador, tortolita, picaflor, tordo fino, gorrión peruano, chisco, chorlo gritón, etc. La Comunidad Macrotérmica o Xerofítica presenta reptiles tales como lagartijas, saltojo; entre las serpientes alasancarranca, coralillo; Aves como lechuza, cernícalo,



chotacabras. Y con respecto a la Comunidad Intermareal tenemos entre ellos a moluscos como el caracol, choro, marucha, carretero, cangrejo de roca, estrella de mar, erizo gallinazo; Aves como el pelicano, piquero, gaviota, playero blanco. En la Comunidad Marina tenemos a suco, cachema, lisa común, merluza, pampanito, trambollo, chita, entre otras.

IV. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

4.1. Objetivo General.

Caracterizar los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Moche – Provincia de Trujillo.

4.2. Objetivos Específicos.

Determinar la generación de Residuos Sólidos Municipales incluyendo los siguientes parámetros.

- Generación Per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios y Municipales.
- Generación de Residuos Sólidos Municipales del Ámbito No Domiciliario.
- Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos.
- Determinación la Composición de los Residuos Sólidos.
- Cálculo de la Humedad.

V. JUSTIFICACIÓN.

Actualmente el manejo de los residuos sólidos del Distrito de Moche no es muy eficiente, y es uno de los principales problemas del distrito porque tiene un efecto directo a la salud de la población y al medio ambiente, disminuyendo la calidad de vida, por lo tanto como parte de la implementación de sus instrumentos de gestión, es importante realizar un estudio de generación, composición y calidad de residuos sólidos domiciliarios a fin de analizar la cantidad y características de éstos en el ámbito municipal; estos estudios constituyen una de las etapas preliminares y esenciales para diseñar y planificar las propuestas más



adecuadas y viables para su tratamiento técnico y sanitario. Para ello, es importante desarrollar y adoptar metodologías y técnicas analíticas válidas, que representen confiabilidad en los resultados.

El manejo eficiente de los residuos aumentará la calidad de vida de la población y generará mayores ingresos económicos al distrito.

El presente Trabajo se realizó como una herramienta fundamental en la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección, diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos del Distrito de Moche.

VI. MARCO LEGAL

Constitución Política del Perú, 1993

Artículo 195: “Los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo.”

Son competentes para: “Inc. 8. Desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de educación, salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, sustentabilidad de los recursos naturales.

Ley N° 28611, Ley General del Ambiente

Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.

Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos – Modificada por D.S N° 1065

Artículo 10: Del rol de las Municipalidades: Están obligadas a: “Inc.12. Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.”



Artículo 43: Establecimiento de incentivos “Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, en favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización, segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento”.

Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos

Artículo 16: “La segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación”. En la instalación de tratamiento operada por una EPS-RS o una municipalidad,...

Artículo 54: “El generador aplicará estrategias de minimización o reaprovechamiento de residuos, las cuales estarán consignadas en su respectivo plan de manejo de residuos, las que serán promovidas por las autoridades sectoriales y municipalidad provinciales”

Artículo 55: “La segregación de residuos tiene por objeto facilitar su reaprovechamiento, tratamiento o comercialización, mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes.

Ley Nº 29419, Ley que Regula la actividad de los Recicladores

Artículo 1: Objeto de la Ley. “El objeto de la presente Ley es establecer el marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje, orientada a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora en el manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos del país”.

Ley Nº 27972 Ley Orgánica de Municipalidades

Las municipalidades, en materia de saneamiento, tienen como función regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito de su respectiva provincia.

**D.S N° 012-2009-MINAM Política Nacional del Ambiente**

Lineamientos establecidos en la Política Nacional del Ambiente “Inc. 3. Impulsar campañas nacionales de educación y sensibilización ambiental para mejorar las conductas respecto del arrojo de basura y fomentar la reducción, segregación, re uso y reciclaje.”

VII. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Para el presente estudio de caracterización de residuos sólidos se utilizó la Guía para el Cumplimiento de la Meta 06, del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del año 2016: “Implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en viviendas urbanas del distrito, según los porcentajes categorizados para municipalidades de ciudades principales Tipo B” para residuos sólidos municipales, que fue proporcionada por el Ministerio del Ambiente (MINAM) en conjunto con el ministerio de economía y finanzas (MEF).

7.1. Determinación del número de muestras para generadores de residuos sólidos municipales de fuentes Domiciliarias y no domiciliarias.**7.1.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de moche.**

De las coordinaciones realizadas con las diferentes áreas de la Municipalidad de Moche, se solicitó información acerca de las principales actividades económicas en el Distrito de Moche a la Subgerencia de Desarrollo Económico Local y Promoción Turística, el cual informo la identificación de las siguientes actividades económicas:

a. BODEGAS Y/O MINIMARKETS.

Se refiere a todo tipo de comercialización en especial los que pertenecen a la canasta básica (lácteos, carnes, huevos, frijol, lentejas, cereales, azúcares, grasas, verduras) y otros para el aseo



del hogar y personal (betunes, cepillos, bolsa de basura, detergentes, escobas y recogedores, esponjas, guantes, limpiadores multiusos, paños, trapeadores, etc.); y al mismo tiempo son responsables de la generación de residuos sólidos, tales como: botellas plásticas, latas, papeles, cartones, etc.

b. RESTAURANTES Y POLLERIAS.

En los diferentes centros de alimentos, la manipulación de los restos de comida es uno de los últimos eslabones de todo el proceso. Sin embargo, merece la misma atención y precaución que cualquiera de los otros posibles focos de contaminación (nevera, congelador, despensa, utensilios y superficies).

c. INSTITUCIONES.

El distrito de Moche, cuenta con instituciones públicas y privadas, las cuales eliminan residuos sólidos como: papeles, bolsas plásticas, plástico PET.

d. LIBRERÍAS E INTERNET.

Los residuos más comunes que pueden encontrarse en una librería son: papeles y cartones, bolsas, además de otros pequeños residuos como, periódicos, plásticos, etc.

e. GRIFOS.

El Grifo tiene como finalidad la venta de combustibles líquidos derivados de petróleo, para lo cual se realizan las siguientes operaciones:

- Recepción de combustible
- Almacenamiento de los combustibles en tanques enterrados.
- Despacho de combustible líquido, en el patio de maniobras a través de los surtidores a vehículos automotores.

Además de los desechos domésticos, de oficina y sanitarios, que siempre acompañan a todo tacho de basura, un grifo genera los siguientes residuos sólidos: los filtros, aceites de autos,



empaquetaduras, residuos provenientes del mantenimiento de los tanques.

f. BOTICAS.

Los residuos generados por las boticas y farmacias son: medicamentos vencidos, alterados, productos fuera de estándares de calidad, deteriorados, mal almacenados (cadena de frio), fuera de su empaque original, parcialmente consumidos.

7.1.2. Determinaciones del número de muestras para generadores de residuos sólidos domiciliarias y no domiciliarias.

a) Fuentes domiciliarias:

Son todas aquellas viviendas que participaron en el estudio de caracterización, para lo cual se aplicó la siguiente formula:

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

Donde:

n = número de muestras de viviendas.

$Z_{1-\alpha/2}$ = Nivel de confianza 95% = 1.96

N = Total de viviendas en el Distrito = 5820 (censo INEI 2007)

σ = Desviación estándar = 0.25

E = Error permisible (10% del GPC nacional) = 0.053

Ingresando los datos anteriores en la formula, se obtienen los siguientes resultados:

$$n = \frac{(1.96^2)(5820)(0.25^2)}{(5820 - 1)0.053^2 + (1.96^2)(0.25^2)}$$

$$n = 84.2523 \cong 84$$

Teniendo en cuenta el porcentaje (%) de contingencia para el número de muestras. Hemos considerado el 10% del total.



El número de muestras sería el siguiente:

$$n = 84 + 10\%(84) = 84 + 8.4 \cong 92$$

$$n = 92$$

A continuación, se distribuyeron las 92 viviendas en los diferentes sectores que pertenecen al Distrito, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Número de viviendas por sectores

	Distrito Moche	Población 2016	Porcentaje	Muestras	Muestras con el 10%
Sectores	Moche Pueblo	10855	30	25	28
	Santa Clara	2533	7	6	6
	San Isidro	1447	4	3	4
	Paraíso	2551	8	7	7
	Las Delicias	1809	5	4	5
	Santa Rosa	1447	4	3	4
	Alto Moche (Miramar)	9770	27	23	25
	Curva del Sun	2533	7	6	6
	Campiña	2896	8	7	7
	Total	35841*	100%	84	92

35841*: Es el total de la población del Distrito de Moche, proyectada al 2016, con un crecimiento poblacional del 2.1% anual utilizando la fuente de información INEI censo del 2007.

b) Fuentes no domiciliarias:

Se ha procedido a determinar el número de muestras de fuentes municipales no domiciliarias, y para ello se solicitó al área competente, presente el informe de las principales actividades económicas del distrito de moche, obteniendo como respuesta, es siguiente cuadro resumen.



Cuadro N° 02: Números de establecimientos por rubros

RUBROS	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS
COMERCIAL (BODEGAS)	46
RESTAURANTES Y POLLERÍAS	22
INSTITUCIONAL	23
MERCADOS	3
BARRIDO DE CALLES	1
TOTAL	95

Donde el total de establecimiento en el distrito es 95, de tal manera que al ingresar el total de establecimientos a la formula siguiente (dada en el anexo N°01 de la guía), como se muestra a continuación:

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

Donde:

n = número de muestras.

$Z_{1-\alpha/2}$ = Nivel de confianza 95% = 1.96

N = Total de establecimientos = 95.

σ = Desviación estándar = 0.2

E = Error permisible (10% del GPC nacional) = 0.053

Ingresando todos los datos a la formula anterior, se obtiene el número de muestras para generadores de residuos sólidos municipales en Bodegas:

$$n = \frac{(1.96^2)(95)(0.2^2)}{(95 - 1)0.053^2 + (1.96^2)(0.2^2)}$$

$$n = 34.85 \cong 35$$

Esto nos dio una estimación de cuantos establecimientos participaran por rubro, como se muestra en el siguiente cuadro.



CUADRO N° 03: NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS SELECCIONADO PARA EL ESTUDIO

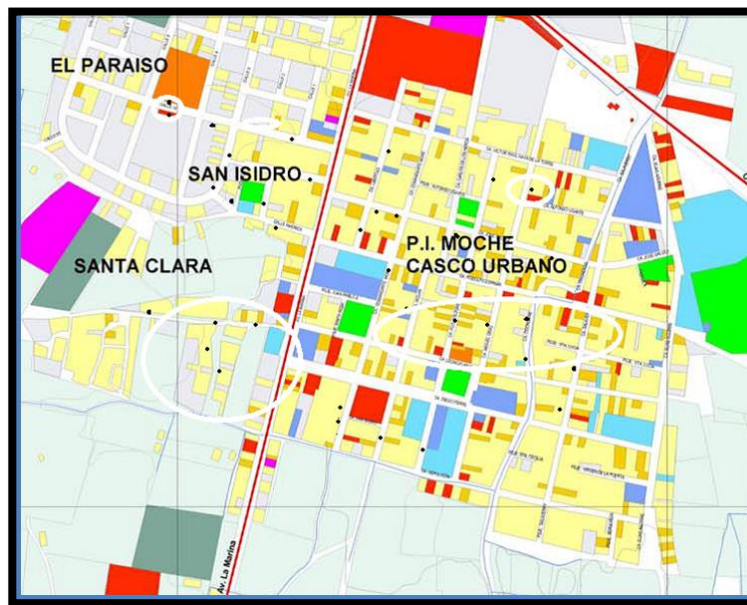
RUBROS	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS POR CADA RUBRO	ESTABLECIMIENTOS SELECCIONADOS
COMERCIAL (BODEGAS)	46	16
RESTAURANTES Y POLLERÍAS	22	9
INSTITUCIONAL	23	8
MERCADOS	3	1
BARRIDO DE CALLES	1	1
TOTAL	95	35

7.1.3. Distribución de las muestras a partir de un mapa catastral.

a) Distribución de las viviendas participantes para residuos sólidos domiciliarios:

La ubicación de las viviendas participantes se muestra en los siguientes mapas, en los cuales se distribuyeron aleatoriamente las viviendas de acuerdo al cuadro N° 03 antes mencionado.

Imagen N° 02: Ubicación de las viviendas en los sectores de: Moche Pueblo, El Paraíso, San Isidro, Santa Clara.



Referencia: Diagnostico territorial del distrito de Moche-2006.

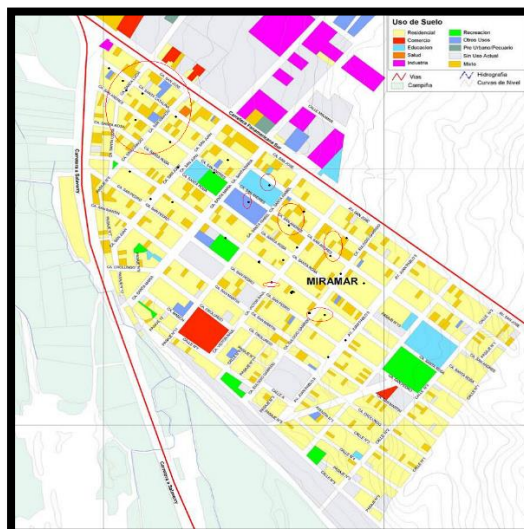


Imagen N° 03: Ubicación de las viviendas en el sector de Las Delicias.



Referencia: Diagnostico territorial del distrito de Moche-2006

Imagen N° 04: Ubicación de las viviendas en el sector de Alto Moche (Miramar).



Referencia: Diagnostico territorial del distrito de Moche-2006

b) Distribución de las muestras de bodegas:

De un total de 46 bodegas formalizadas (base datos de acuerdo al informe enviado por el área de Desarrollo Económico Local del Distrito de Moche), se pesaron 16 bodegas, distribuidas en el sector Moche pueblo, de la siguiente manera:

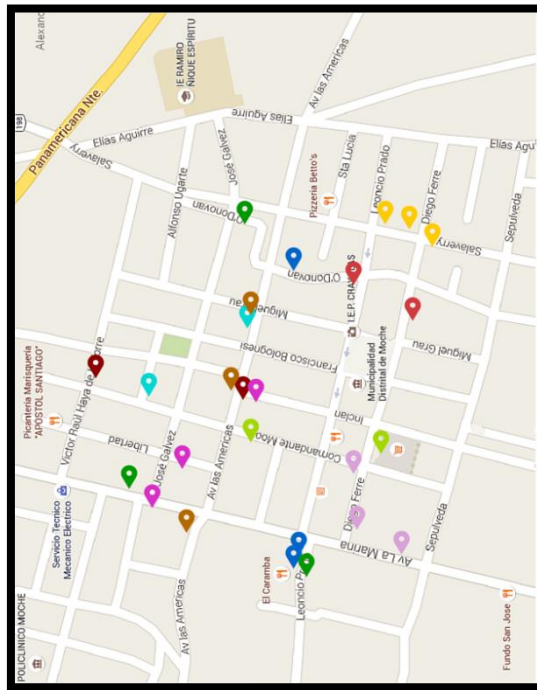
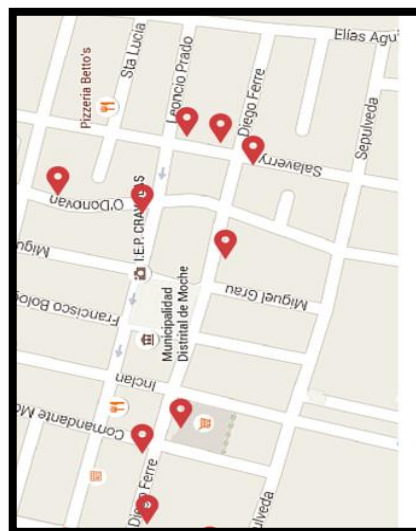


Imagen N° 05: Bodegas seleccionadas para el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el ámbito no domiciliario.

c) Distribución de las muestras de Restaurantes y pollerías:

De un total de 22 restaurantes y pollerías, se determinó 9 muestras para el rubro de pollerías, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

Imagen N° 06: Restaurantes participantes del estudio de caracterización.





d) Distribución de las muestras de instituciones.

Se determinó que el número de muestras para las instituciones son 8. Para ello se eligieron instituciones al azar.

e) Distribución de las muestras de mercados.

Se muestreo 1 mercado de los 3 que hay en el distrito.

7.1.4. Procedimientos para la realización del estudio.

Para la ejecución del estudio de caracterización de Residuos Sólidos Municipales, se ha seguido los siguientes pasos:

Grafico N° 01: Esquema metodológico de los procedimientos para la realización del estudio.



a) Coordinaciones Generales.

Al inicio del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales se ha recurrido a realizar las reuniones, entrevistas, coordinaciones de manera anticipada con funcionarios y técnicos de la Municipalidad de Moche, con el objetivo de obtener toda la información de gabinete para la realización del presente estudio.

El equipo técnico conformado por tres representantes de la División de Gestión de Residuos Sólidos y Ornato encargados del estudios de



caracterización, estudiantes de la universidad nacional de Trujillo como sensibilizadores y operadores del estudio, y el personal de limpieza pública que apoyó en el recojo de la residuos sólidos durante los 8 días de trabajo.

El local designado para la realización del estudio de caracterización hecho en campo fue en el coliseo municipal, el cual cuenta con un área necesaria y con lo requerido por la guía para el cumplimiento de meta 06, antes expuesta.

Fotografía N° 01: Coordinación con los sensibilizadores del estudio.



Fuente: Archivo fotográfico del Estudio, 2016.

b) Conformación y capacitación del equipo técnico.

El equipo encargado de la ejecución del estudio estuvo integrado por un Bachiller de Ingeniería Ambiental encargado de la planificación y operación de todas las actividades de campo, capacitación dirección y supervisión del personal, diez estudiantes de Ingeniería Ambiental del V ciclo de la Universidad Nacional de Trujillo, encargados de empadronar-encuestar, segregación y recolección de los Residuos sólidos municipales con el apoyo del personal de limpieza pública de la Municipalidad de Moche para la recolección con el transporte y segregación.

Los talleres de capacitación para todo el personal, que fue parte del equipo de trabajo directa e indirectamente en el estudio de



caracterización, se llevaron a cabo los días 21, 23, 25 y 29 de marzo de 2016, el cual tuvo como objetivo capacitarlos en el manejo de la metodología de campo (recolección, pesaje, cálculo de la densidad y clasificación de los residuos sólidos de la muestra), presentación ante los propietarios de las viviendas seleccionadas, aplicación de encuestas, motivación de la participación de los vecinos, recolección de la muestra, segregación y procesamiento de los resultados de la caracterización de los residuos sólidos.

Fotografía N 02: capacitación al equipo encargado de ejecución del estudio.



Fuente: Archivo fotográfico del Estudio, 2016.

c) Determinación de los equipos y materiales a utilizar en el estudio.

Cuadro N°04: Equipos y materiales utilizados en el Estudio de Caracterización.

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD
1	Terreno	1
	Área aprox.50x60 m ² , libre, ventilado, con techo, con servicios higiénicos, almacén de herramientas, con vigilancia.	
2	Herramientas e Insumos	
	Balanza de plataforma electrónica como min de 200gr.	1
	Cilindro de metal de 200 litros de capacidad	1
	Wincha de 05 metros	1
	Láminas de plástico grueso para la segregación de residuos sólidos	4
	Escobas	2
	Rastrillos	2



	Recogedor	1
	Bolsas de polietileno de 75 litros (negro)	1000
3	Personal	
	Personal técnico del área.	3
	Estudiantes de la UNT	10
	Personal de limpieza pública	6
4	Uniforme e implementos de seguridad para las operaciones de recolección y segregación	
	Juegos de uniforme	10
	Mascarillas para polvo (desechables)	100
	Guantes de cuero pulido (par)	10
5	Insumos de Primeros Auxilios,	
	botiquín (kit básico)	1
6	Material de Oficina	
	Fotocopias de cartas de presentación dirigidas al poblador que participará en el estudio de caracterización	130
	Fotocopias de las encuestas que se les hará al poblador que participará en el estudio de caracterización	130
	Fotocopias de los formatos de empadronamiento de viviendas	10
	Fotocopias de los formatos de registro de datos de caracterización de residuos sólidos.	10
	Fotocopias de plano de ubicación de las viviendas	5
	Fotoscheck para el personal sensibilizador, lapiceros, tijeras	10

d) Sensibilización y visita a las viviendas seleccionadas.

Luego de las reuniones y las capacitaciones a los sensibilizadores, se realizaron las tareas de sensibilización hacia las viviendas participantes en el estudio con el objetivo de atraerlos a la participación del mismo.

Para ello se tuvo que organizar grupos de sensibilizadores por sectores para distribuir el trabajo. Se tomaron en cuenta los sectores de: Moche Pueblo, Santa Clara, San Isidro, Paraíso, Las Delicias, Santa Rosa, Alto Moche (Miramar), Curva del Sun, Campiña.



Se coordinó con los trabajadores de campo, tomando decisiones en las reuniones internas realizadas, utilizando el plano urbano y croquis del Distrito.

El día 29 de marzo se realizó la visita a las viviendas seleccionadas con la participación de los sensibilizadores y el apoyo de la móvil por parte del personal de limpieza pública. Se hizo entrega de la carta de presentación firmada por el Dr. Adriana Barba Tirado, Gerente de la Municipalidad Distrital de Moche (Ver Anexo N° 12.3.1.), se procedió a encuestar y se explicó la importancia y el beneficio de participar en el estudio de caracterización residuos sólidos domiciliarios para todo el Distrito de Moche, a fin de lograr el compromiso por parte de los vecinos y obtener datos fehacientes sobre el manejo y disposición final de sus residuos sólidos que generan a diario, procediéndose al llenado del formato de relación de viviendas empadronadas que participaran en el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios y la relación de generadores de residuos sólidos municipales de fuentes no domiciliarias que participaran en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales encontrados en el anexo N° 2.1 y N°2.2 respectivamente en la guía para el cumplimiento de meta 06.

El mismo día, se les entregó, una bolsa de polietileno, previamente codificada, para su posterior recojo de sus residuos sólidos el 30 de marzo, significando el día 0, y así sucesivamente durante los 8 días.

Fotografía N° 03: bolsas de polietileno codificadas



Fuente: Archivo fotográfico del Estudio, 2016.



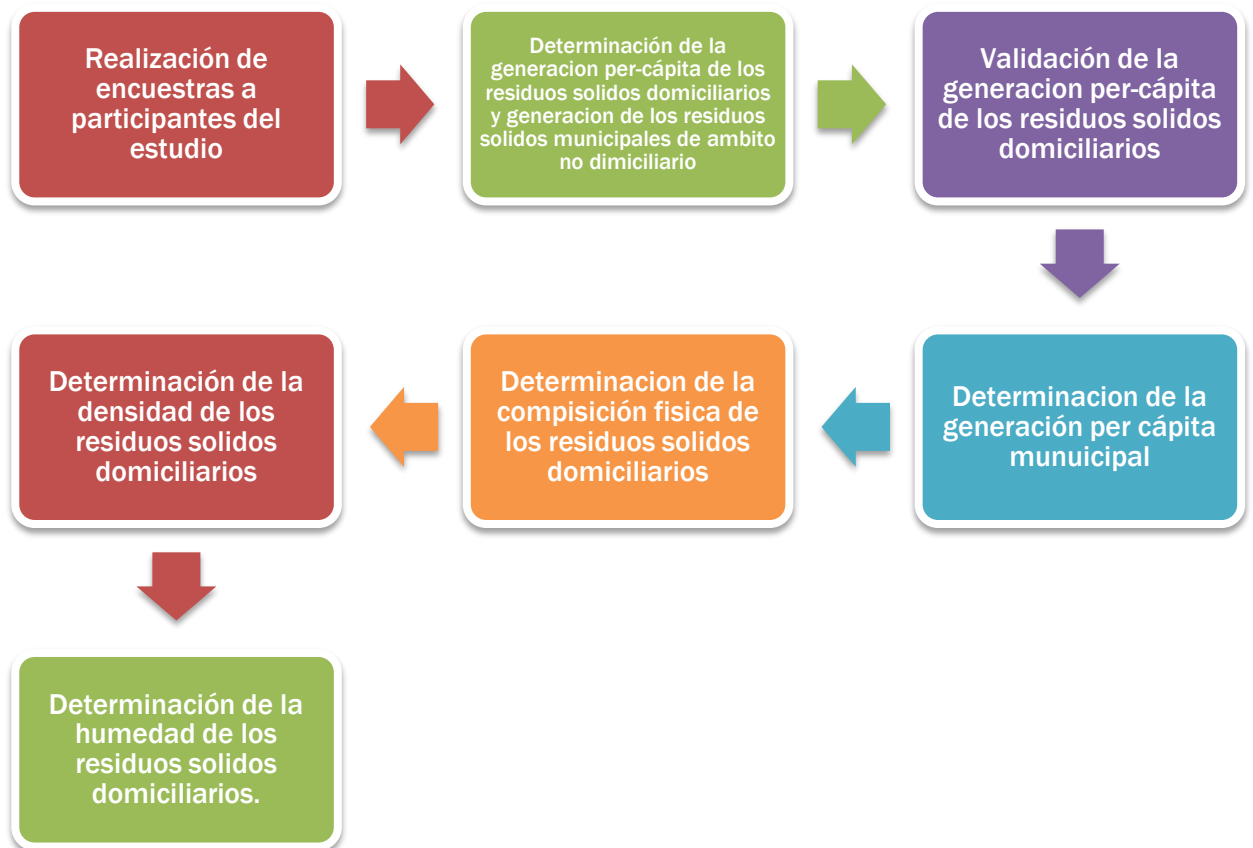
Fotografía N° 04: Vivienda sensibilizada y empadronada por parte del personal universitario.



Fuente: Archivo fotográfico del Estudio, 2016.

7.2. Ejecución del estudio.

Grafico N° 02: Esquema metodológico de los procedimientos para la ejecución del estudio.





7.2.1. Realización de encuestas a participantes del estudio.

El día 29 de marzo del presente año, a horas 3:00 pm – 6:00 pm, el equipo de Sensibilizadores apoyados por el personal de limpieza pública en el transporte, fueron a las viviendas seleccionadas y a los establecimientos de fuentes no domiciliarias con el objetivo, a fin de lograr el compromiso por parte de los vecinos y obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre el número de habitantes de la vivienda y sobre la percepción de la población en el manejo de los residuos sólidos del distrito, logrando aplicar con éxito 92 encuestas. El formato de las preguntas se encuentra en el Anexo N° 12.3.2.

7.2.2. Determinación de generación per-cápita de los residuos sólidos domiciliarios y generación de los residuos sólidos municipales de ámbito no domiciliario.

a) Recolección de muestras:

Se ha llevado a cabo una clasificación de las fuentes de generación de residuos sólidos; dividiéndolos en fuentes de generación domiciliaria (casas, departamentos) y no domiciliarias (bodegas, restaurantes, instituciones, mercados, barrido de calles).

La recolección de las muestras lo realizaron los alumnos de la universidad nacional de Trujillo apoyados por personal de limpieza pública con un camión volvo y una moto furgoneta para el transporte, durante ocho días continuos y se inició el día 30 de marzo (al día siguiente de haber aplicado las encuestas a las viviendas participantes), en un horario establecido de 8:00 am hasta las 10:00 am. Se recogió la bolsa entregada el día anterior llena de residuos sólidos y se intercambiaba por una nueva bolsa de polietileno con el mismo código para el día siguiente.



El punto de llegada de las bolsas recolectadas fue el coliseo de Moche, donde se procedió a realizar todos los parámetros necesarios descritos por la guía para el cumplimiento de la meta 06.

Fotografía N° 05: Recolección de la muestra y entrega de la bolsa para el siguiente día.



Fuente: Archivo fotográfico del Estudio, 2016.

b) Determinación del peso de las muestras

Una vez acopiado todas las bolsas del día 0, se procedió a pesar las muestras en la balanza electrónica y registrarlos en los formatos establecidos en el anexo N° 03 de la guía para el cumplimiento de la meta 06 para los cálculos pertinentes. Así sucesivamente se ejecutara este ejercicio del pesado durante los 7 días más; tomando en cuenta que los pesos del día 0 no se consideran para los cálculos de generación per cápita debido a que hay poco o mucha cantidad que es entregada por parte de las viviendas participantes del estudio de caracterización.

Fotografía N° 06: Pesando en la balanza electrónica



Fuente: Archivo fotográfico del Estudio, 2016.

**c) Determinación de generación per-cápita de los residuos sólidos domiciliarios**

Se refiere a la cantidad (en kilogramos) que genera una persona por cada día, este parámetro se obtiene dividiendo los Kilogramos recolectados de cada vivienda dividiéndola entre el número de habitantes de la misma. Como se muestra en la siguiente fórmula:

$$GPC_i = \frac{Día_1 + Día_2 + Día_3 + Día_4 + Día_5 + Día_6 + Día_7}{\text{Número de habitantes por 7 días.}}$$

Donde:

GPC_i: generación per cápita (Kg/hab. /día.) por cada vivienda.

Día_i: pesos de las bolsas por cada vivienda en cada día.

N° de habitantes: número de integrantes por cada vivienda, por 7 días.

Una vez encontrado el valor de la generación per cápita de cada vivienda, se realizó el cálculo de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios para todo el distrito de Moche.

$$GPC = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + GPC_4 + \dots + GPC_{92}}{n}$$

Donde:

GPC: Generación per cápita domiciliaria de todo el distrito.

GPC₁₋₉₂: kilogramos recolectados en todas las viviendas seleccionadas.

n: número de viviendas participantes en el estudio.

Continuando con la guía para el cumplimiento de la meta N° 06, el anexo N°03 no da el formato para el pesado de las muestras y para encontrar el valor de la generación per cápita.



- d) **Determinación de la generación de residuos sólidos municipales del ámbito no domiciliario** (bodegas. Restaurantes y pollerías, institucional, mercados, barrido de calles).

Para determinar la generación distrital de residuos sólidos municipales del ámbito no domiciliario, se realizó el siguiente análisis de acuerdo al anexo N°05 de la guía para el cumplimiento de la meta 06:

Generación promedio diario (kg/día), por cada establecimiento participante en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del ámbito no domiciliario (T_n).

$$\text{Generación promedio diaria}$$

$$T_n = \frac{\text{dia1} + \text{dia2} + \text{dia3} + \text{dia4} + \text{dia5} + \text{dia6} + \text{dia7}}{7}$$

Generación promedio de los diferentes establecimientos (kg/día), es la generación promedio en las fuentes (GPF), donde n es el número de muestras de cada fuente para el estudio.

Generación promedio de cada fuente

$$GPF_n = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + \dots + T_n}{n}$$

Generación distrital de cada fuente (GDF), se refiere a las la generación distrital de todas las fuentes en Kg/día, donde N es el número de bodegas que se encuentran en el distrito de moche.

Generación distrital de cada fuente

$$GDF_n = GPF_n \times N_n$$

GENERACION NO DOMICILIARIA DEL DISTRITO:

$$GND = GDF_1 + GDF_2 + GDF_3 + GDF_4 + \dots + GDF_n$$



7.2.3. Validación de la generación per-cápita de los residuos sólidos domiciliarios.

Para la realización de la validación de la GPC de RRSS domiciliarios, se usó la siguiente metodología (según Anexo N°04 de la Guía para el cumplimiento de meta N°06):

- a) Registro de datos: se descartó las muestras del día 0 y viviendas que hayan participado menos de 04 días.
- b) Con los datos registrados de la generación de las viviendas que quedan, se calculó la GPC y desviación estándar.
- c) A continuación se ordenó los datos de la GPC de menor a mayor, y se determinó el intervalo de sospecha usando la fórmula descrita a continuación:

$$Z_c = \frac{|\bar{X} - X_i|}{S}$$

Si: $Z_c > 1.96$, Se descartaron todos los datos.

Donde:

\bar{X} : Promedio de la GPC total.

X_i : Promedio de GPC por vivienda.

S : Desviación estándar.

Determinación de la generación per cápita municipal.

Para la determinación de la generación per – cápita de residuos sólidos municipales se proyectó la generación total de residuos sólidos domiciliarios a partir de la generación per – cápita y la población proyectada de acuerdo al Anexo N°06.

Luego se proyectó la generación total de residuos sólidos municipales, se consideró la suma de la generación total de residuos sólidos del ámbito domiciliario y de los generadores de residuos sólidos del ámbito no domiciliario.



Se determinó la generación per – cápita de residuos sólidos municipales a partir de la generación municipal total y la población proyectada de acuerdo al Anexo N°06 de la guía para el cumplimiento de meta 06, como se muestra a continuación:

Cuadro N° 05: Determinación de la generación per cápita municipal

Población Urbana del Distrito	GPC domiciliaria	Generación Domiciliaria	Generación no Domiciliaria	Generación Municipal	GPC Municipal
A	B	$C = A+B$	D	$E = C+D$	$F = E/A$

7.2.4. Determinación de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

Para determinar la composición física de los residuos sólidos domiciliarios se realizó el siguiente procedimiento:

- Se vació el total de las muestras en un área impermeabilizada.
- Luego se procedió al cuarteo, sucesivo hasta obtener un montón con un peso aproximado de 50 kg.
- Se segregó los residuos sólidos de acuerdo a la clasificación en el Anexo N° 08 (Composición de residuos sólidos).
- Concluida la clasificación de los componentes, se pesaron los residuos segregados y se registraron en el formato del anexo N°08 de la guía para el cumplimiento de la meta N° 06.
- Este procedimiento se realizó durante los 7 días.

7.2.5. Determinación de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios.

Para hallar la densidad de los residuos sólidos domiciliarios se descartó las bolsas del Día 0, considerándose solo las bolsas desde el Día 01 hasta el día 07., utilizando la siguiente metodología:

- Se acondicionó un cilindro de metal, y se pesó sin ningún contenido de residuos sólidos.



- b) Se seleccionó de forma aleatoria una cantidad de bolsas, pesadas previamente, de modo que ocupasen aprox. $\frac{3}{4}$ del volumen del cilindro.
- c) Se colocó el contenido de las bolsas seleccionadas aleatoriamente, al cilindro y se llenó los $\frac{3}{4}$ de su volumen.
- d) Luego, se levantó aprox. y de manera uniforme 15 centímetros el cilindro y se dejó caer por 03 veces.
- e) Se midió la altura libre del cilindro, considerándose la altura máxima promedio a la cual llegaron los residuos sólidos.
- f) Se dispusieron y procesaron los datos en las tablas según el Anexo N° 07 de la Guía para el Cumplimiento de la Meta 06, el cual nos dan las siguientes fórmulas para la determinación de la densidad de residuos sólidos.

Primero, se anotaron los volúmenes del residuo, durante los 07 días de estudio.

$$V_r = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 (H_f - H_o)$$

Donde:

π : Constante pi

V_r : Volumen de Residuos.

D : Diametro del cilindro

H_f : Altura que alcanzan los residuos en el cilindro

H_o : Altura basal no ocupada por los residuos.

Luego pesamos el cilindro

Segundo, se pesó el cilindro con los residuos sólidos, procediendo a obtener la diferencia del cilindro pesado con el cilindro vacío, obteniéndose el peso de los residuos sólidos.

peso del residuo = peso del residuo con el cilindro – peso del cilindro solo



Tercero, una vez determinada los volúmenes de los residuos y los pesos de los residuos, se calculó la densidad de los residuos (Peso volumétrico), mediante la siguiente formula:

$$PV = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{7}$$

7.2.6. Determinación de la humedad de los residuos sólidos domiciliarios.

Para la determinación de la humedad se identificó y contó con los servicios del laboratorio acreditado llamado LASACI, de la Universidad Nacional de Trujillo – Facultad de Ing. Química, y el proceso de muestreo se realizó de la siguiente manera:

- a) Se seleccionó aleatoriamente un montículo de residuos sólidos orgánicos de aprox. 02 kg. cuando se realiza el cuarteo para la caracterización física de residuos sólidos.
- b) Se picó los residuos sólidos orgánicos seleccionados hasta tener un aproximado de 01 kg. de residuos sólidos orgánicos picados en trozos de aprox. 1cmx1cm.
- c) Se seleccionó 02 muestras de residuos sólidos orgánicos de 200 g. cada una durante los días 02, 05 y 07 del estudio de caracterización.
- d) Se rotulo cada una de las muestras de acuerdo al Anexo N° 09 de la Guía para el Cumplimiento de meta 6.
- e) Se trasladó las muestras en cajas debidamente protegidas ante golpes y movimientos bruscos hacia el laboratorio.
- f) Una vez obtenidos los resultados de humedad de residuos sólidos orgánicos brindados por el laboratorio LASACI, se llevó el porcentaje de humedad obtenido a porcentaje de humedad total de acuerdo al Anexo N° 10 de la Guía para el Cumplimiento de Meta 6:



Imagen N° 07: Anexo 10 de la Guía para el Cumplimiento de Meta 6:

Composicion promedio de residuos solidos orgánicos (%) (a)				
Día 2	Muestra 1	Muestra 2	Promedio	
porcentajes de humedad de residuos sólidos orgánicos (base húmeda) (%) (b)				
Día 5	Muestra 1	Muestra 2	Promedio	
porcentajes de humedad de residuos sólidos orgánicos (base húmeda) (%) (b)				
Día 7	Muestra 1	Muestra 2	Promedio	
porcentajes de humedad de residuos sólidos orgánicos (base húmeda) (%) (b)				
	día 2	día 5	día 7	promedio
porcentajes de humedad de residuos sólidos domiciliarios (base total) (%) (c=axb)				

Fuente: Guía para el cumplimiento de meta N° 06. MINAM-MEF

VIII. RESULTADOS DEL ESTUDIO.

8.1. Resultado de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios.

8.1.1. Encuestas a la población.

Como anteriormente se mencionó, la encuesta a las personas dueñas de los predios y/o con mayoría de edad de las viviendas participantes se realizó el día martes 29 de marzo de 2016, se encuestaron satisfactoriamente a 92 familias. El grupo de encuestadores (conformados por el equipo de apoyo de la Universidad de Trujillo), reiteraron la información a los vecinos para su colaboración en el estudio de caracterización.



La información más resaltante obtenida en las encuestas es:

a) ¿Cuántas personas viven en su hogar?

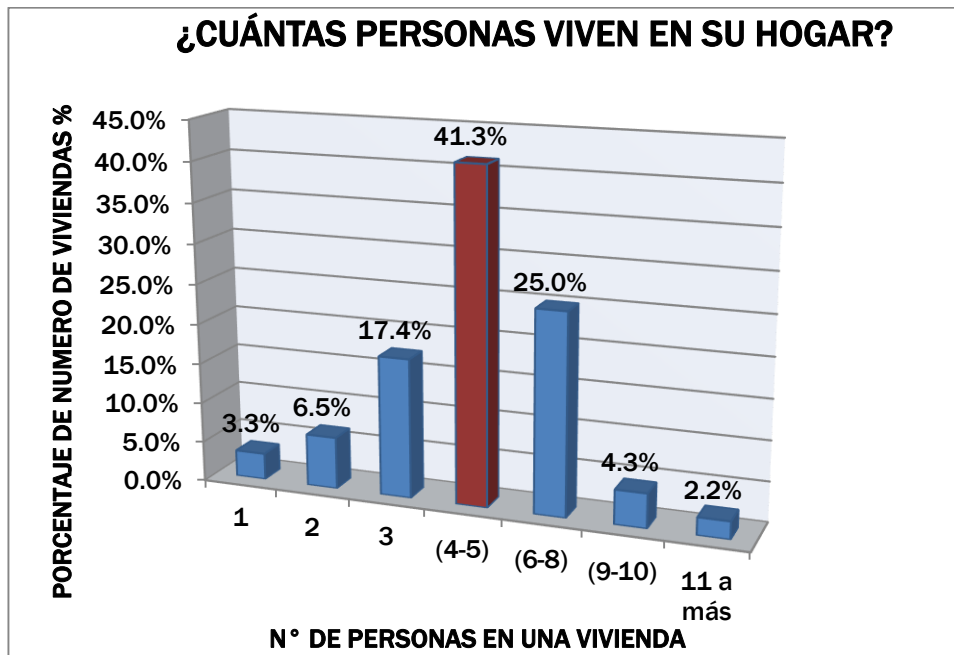
Los resultados se mostrarán en el siguiente cuadro.

Cuadro N 06: N° de personas por vivienda

N° DE PERSONAS POR VIVIENDA	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE %
1	3	3.3%
2	6	6.5%
3	16	17.4%
(4-5)	38	41.3%
(6-8)	23	25.0%
(9-10)	4	4.3%
11 a más	2	2.2%

El siguiente gráfico, nos muestra los resultados obtenidos en la primera pregunta realizada a las viviendas participantes del estudio

Grafico N° 03: N° de personas por vivienda



Como se observa claramente que, el mayor porcentaje de 41.3% corresponde a las viviendas que habitan de 4 a 5 personas.



b) ¿Sabe usted qué son residuos sólidos?

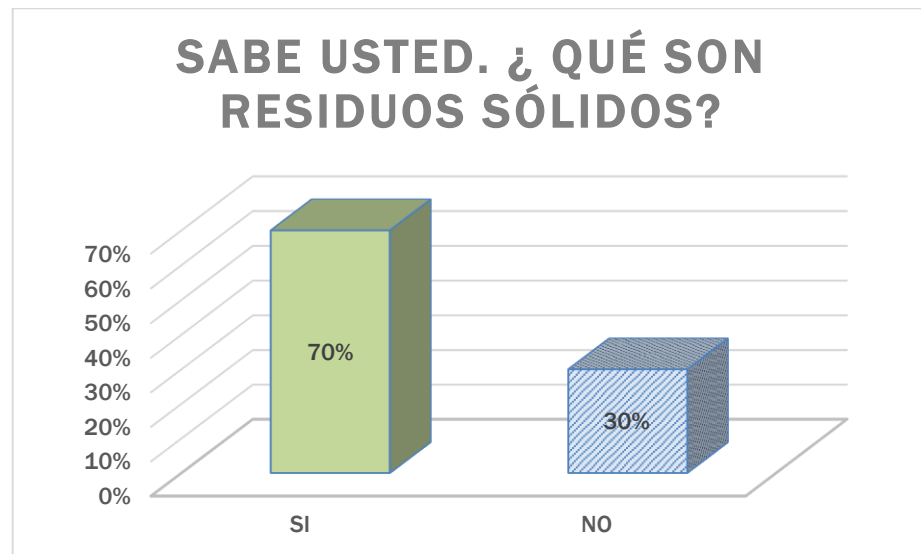
Es la siguiente pregunta que se realizó en la encuesta, como se observa a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro N°07: ¿Sabe usted qué son residuos sólidos?

¿Sabe usted qué son residuos sólidos?	PORCENTAJE %
SI	70%
NO	30%

El siguiente gráfico, nos muestra los resultados obtenidos en la segunda pregunta realizada a las viviendas participantes del estudio.

Grafico N° 04: ¿Sabe usted qué son residuos sólidos?



De las 92 viviendas participantes, el 70% si saben que son residuos sólidos, o al menos tienen una noción e idea.



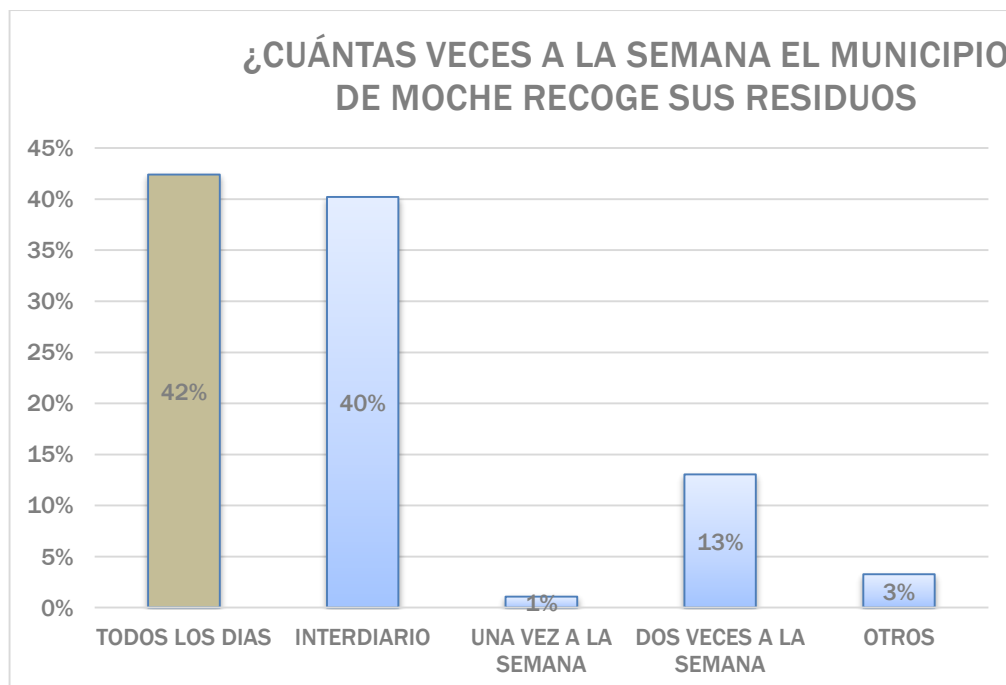
c) ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos (basura)?.

Cuadro N° 08: Veces de la semana que recoge el municipio sus residuos

¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos?	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
TODOS LOS DIAS	39	42%
INTERDIARIO	37	40%
UNA VEZ A LA SEMANA	1	1%
DOS VECES A LA SEMANA	12	13%
OTROS	3	3%

El siguiente gráfico, nos muestra los resultados obtenidos en la tercera pregunta realizada a las viviendas participantes del estudio.

GRAFICO N° 05: Veces de la semana que recoge el municipio sus residuos



Como se muestra en el grafico anterior, se observa que el carro pasa en gran mayoría todos los días e interdiario con un 42% y 40% respectivamente.



d) ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

Cuadro N° 09: ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

QUÉ HACE CON SUS RESIDUOS CUANDO NO PASA EL RERVICIO DE RECOLECCION	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
LOS ENTIERRA	3	3%
LOS QUEMA	5	5%
LOS TIRA	5	5%
PAGA A OTRAS PERSONAS PARA QUE SE LO LLEVEN	7	8%
GUARDA	57	62%
OTROS	15	16%

El siguiente gráfico, nos muestra los resultados obtenidos en la cuarta pregunta realizada a las viviendas participantes del estudio.

Gráfico N° 06: ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?



Se observa que, más de la mitad de la población guarda sus residuos (62%) cuando no pasa el servicio de recolección de municipio.



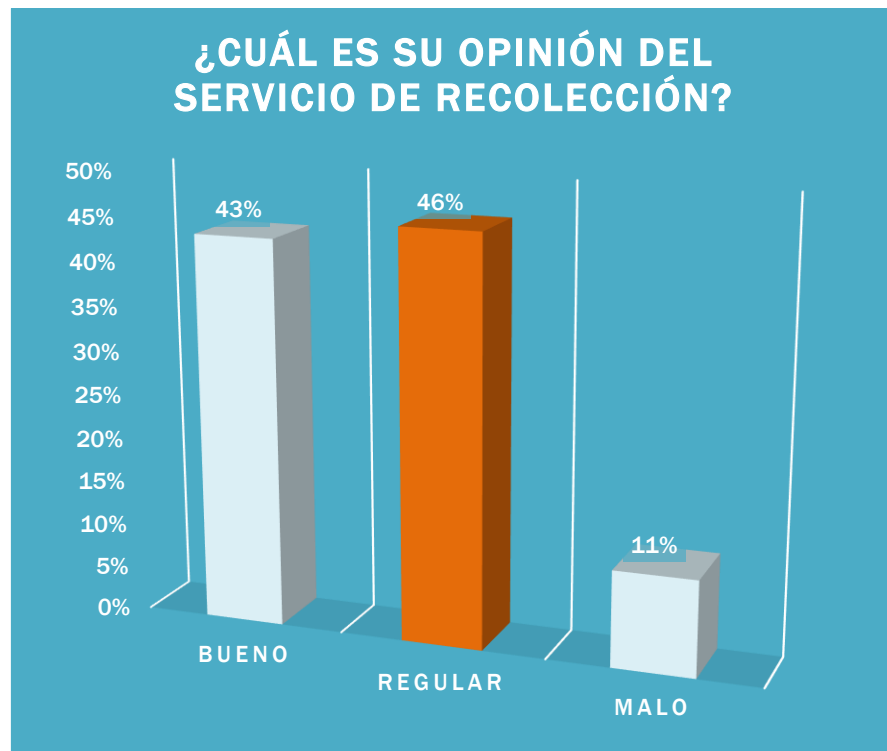
e) ¿Cuál es su opinión del servicio de recolección?

Cuadro N° 10: Opinión del servicio de recolección

Cuál es su opinión del servicio de recolección	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
BUENO	40	43%
REGULAR	42	46%
MALO	10	11%

El siguiente gráfico, nos muestra los resultados obtenidos en la quinta pregunta realizada a las viviendas participantes del estudio.

Gráfico N° 07: Opinión del servicio de recolección



El grafico anterior, la opinión de los pobladores de moche del servicio de recolección por parte de la Municipalidad de Moche es Regular-Buena.



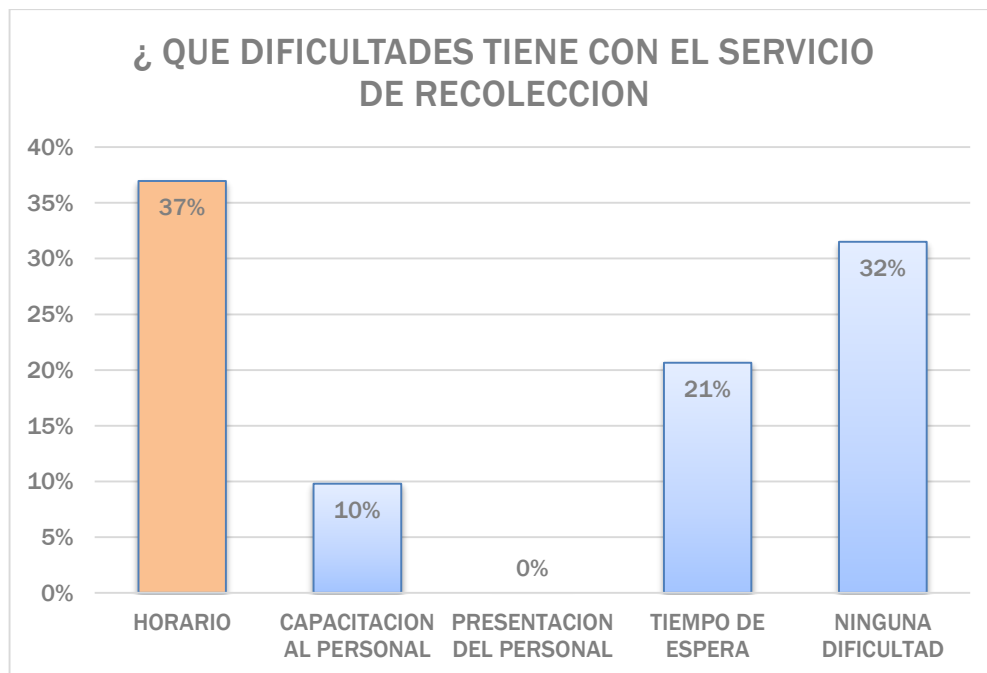
f) ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Cuadro N° 11: Dificultades tiene con el servicio de recolección

¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?	N° de viviendas	PORCENTAJE
HORARIO	34	37%
CAPACITACION AL PERSONAL	9	10%
PRESENTACION DEL PERSONAL	0	0%
TIEMPO DE ESPERA	19	21%
NINGUNA DIFICULTAD	29	32%

El siguiente gráfico, nos muestra los resultados obtenidos en la sexta pregunta realizada a las viviendas participantes del estudio.

Grafico N° 08: Dificultades tiene con el servicio de recolección



El grafico anterior, se observa que hay una clara dificultad por el tema del horario que pasa el servicio de recolección de basura.

**8.1.2. Generación per-cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios.**

A partir de los resultados obtenidos del estudio se determinó que la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Moche es **0.5818 Kg./hab./día**, el cual ha sido obtenido considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 7 días obtenidos durante el estudio.

A continuación se muestra un cuadro resumen de la generación de residuos sólidos domiciliarios (Ton/día), de acuerdo a la población estimada para el 2016 y la GPC evaluada en este estudio; obteniéndose un promedio de **20.85 Ton/día** de residuos sólidos domiciliarios.

Cuadro N° 12: Resumen de la generación por sectores de los residuos sólidos domiciliarios

Distrito Moche		Unidad	GPC	Población 2016	Generación de Residuos Ton/día
	Moche Pueblo	Kg/hab/dia	0.582	10855	6.32
	Santa Clara			2533	1.47
	San Isidro			1447	0.84
	Paraíso			2551	1.48
	Las Delicias			1809	1.05
	Santa Rosa			1447	0.84
Sectores	Alto Moche (Miramar)			9770	5.68
	Curva del Sun			2533	1.47
	Campiña			2896	1.68
Total				kg/hab/dia	

**8.1.3. Proyección de la generación total de residuos sólidos domiciliarios.**

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrada y conociendo la población del distrito de Moche (35841), se estimó la generación total de residuos sólidos.

Cuadro N° 13: Proyección de la generación total de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Moche.

Distrito	Población (habitantes) (Año 2016)	Generación per cápita (Kg/hab/día)	Generación de residuos sólidos domiciliarios (Ton/día)	Generación total mensual (Ton/mes)	Generación total Anual (Ton/año)
Moche	35841*	0.5818	20.85	625.5	7506

Fuente: *Proyección de la población (INEI).

8.1.4. Densidad de los residuos sólidos.

Para determinar la densidad, primero se calculó el volumen del residuo, con la formula descrita en el punto 7.2.5.

Cuadro N° 14: cálculo del volumen del residuo

DÍA	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos m3)
1	0.59	0.22	0.30	0.021872
2	0.59	0.27	0.35	0.021872
3	0.59	0.23	0.34	0.030074
4	0.59	0.25	0.29	0.010936
5	0.59	0.24	0.28	0.010936
6	0.59	0.24	0.34	0.027340
7	0.59	0.23	0.29	0.016404



A continuación se calcula el peso del residuo ($W_{RESIDUO}$) con la fórmula descrita en el punto 7.2.5.

Cuadro N° 15: cálculo del peso del residuo

CALCULO DEL PESO DEL RESIDUO			
DIA	Wcilindro+ residuo (Kg.)	Wcilindro (Kg.)	Wresiduo
1	17.2	13.1	4.1
2	16.5	13.1	3.4
3	16.1	13.1	3
4	18	13.1	4.9
5	18.5	13.1	5.4
6	18.2	13.1	5.1
7	19.2	13.1	6.1

Para luego calcular el peso volumétrico (Densidad) con la fórmula descrita en el punto 7.2.5.

Cuadro N° 16: Densidad promedio de los residuos sólidos.

PARÁMETRO	PESO VOLUMETRICO DIARIO (Kg/m ³)							DENSIDAD PROMEDIO (Kg/m ³)
PESO DEL RESIDUO (Kg)	4.1	3.4	3	4.9	5.4	5.1	6.1	
VOLUMEN QUE OCUPA EL RESIDUO (m ³)	0.022	0.0219	0.03	0.0109	0.0109	0.027	0.016	
PESO VOLUMETRICO	699.5	1330.5	850.5	1651.4	2587.2	685.0	951.2	



8.1.5. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

Cuadro N° 17: composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
1. Materia Orgánica	50.03
2. Madera	0.20
3. Papel	5.20
4. Cartón	3.80
5. vidrio	2.43
6. Plástico PET	1.11
7. Plástico Duro	2.68
8. Bolsas	3.54
9. Tetrapak	0.26
10. Tecnopor y similares	0.40
11. Metal	0.29
12. Telas, textiles	2.68
13. Caucho, cuero, jebe	1.40
14. Pilas	0.09
15. Restos de medicina	1.60
16. Residuos Sanitarios	8.60
17. Residuos inertes	9.59
18. Envolturas	1.34
19. Latas	0.74
25. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	0.11
26. Huesos	0.57
27. Otros	3.34
TOTAL	100.00

8.1.6. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.

Los resultados obtenidos del laboratorio acreditado LASACI, se encuentran en el Anexo N° 12.4, que permitió encontrar el porcentaje de humedad de residuos sólidos de acuerdo a la imagen N° 05.



Cuadro N° 18: Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.

	día 2	día 5	día 7	promedio
Porcentajes de humedad de residuos sólidos domiciliarios (base total) (%) (c=axb)	26.53	31.7175	32.305	30.18

El porcentaje de humedad de residuos sólidos domiciliarios calculado es de 30.18%.

8.2. Resultados de la caracterización municipal de origen no domiciliario.

8.2.1. Encuestas a representantes de los establecimientos:

A) BODEGAS:

Se realizó la misma encuesta que las domiciliarias a 16 Bodegas, encontrándose estos resultados:

1. ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

Cuadro N° 19: ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

N° DE PERSONAS	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
1	2	12.5
2	2	12.5
3	2	12.5
(4-5)	6	37.5
(6-8)	4	25.0%
(9-10)	0	0.0%
11 a más	0	0.0%

2. ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

Cuadro N° 20: ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

sabe usted que son residuos sólidos	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE %
SI	14	88
NO	2	12



3. ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuadro N° 21: ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
TODOS LOS DIAS	16	100%
INTERDIARIO	0	0%
UNA VEZ A LA SEMANA	0	0%
DOS VECES A LA SEMANA	0	0%
OTROS	0	0%

4. ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

Cuadro N° 22: ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

PREGUNTA	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
LOS ENTIERRA	0	0%
LOS QUEMA	0	0%
LOS TIRA	1	6%
PAGA A OTRAS PERSONAS PARA QUE SE LO LLEVEN	0	0%
GUARDA	15	94%

5. ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuadro N° 23: ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuál es tu opinión del servicio de recolección	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
BUENO	12	75%
REGULAR	4	25%
MALO	0	0%



6. ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Cuadro N° 24: ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Qué dificultades tiene con el servicio de recolección	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE
HORARIO	3	18.8%
CAPACITACION AL PERSONAL	2	12.5%
PRESENTACION DEL PERSONAL	0	0%
TIEMPO DE ESPERA	1	6.3%
NINGUNA DIFICULTAD	10	62.5%

B) RESTAURANTES Y POLLERIAS:

Se realizó la misma encuesta que las domiciliarias a 9 Restaurantes y pollerías, encontrándose estos resultados:

1. ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

Cuadro N° 25: ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

N° DE PERSONAS	N° DE RESTAURANTES	PORCENTAJE %
1	0	0.0
2	0	.0.
3	3	33.3
(4-5)	4	44.4
(6-8)	2	22.2
(9-10)	0	0.0
11 a más	0	0.0

2. ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

Cuadro N° 26: ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

sabe usted que son residuos sólidos	N° DE RESTARANTES	PORCENTAJE %
SI	7	78
NO	2	22



3. ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuadro N° 27: ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos	N° DE RESTAURANTES	PORCENTAJE %
TODOS LOS DIAS	9	100
INTERDIARIO	0	0
UNA VEZ A LA SEMANA	0	0
DOS VECES A LA SEMANA	0	0
OTROS	0	0

4. ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

Cuadro N° 28: ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

PREGUNTA	N° DE RESTAURANTES	PORCENTAJE %
LOS ENTIERRA	1	11
LOS QUEMA	0	0
LOS TIRA	0	0
PAGA A OTRAS PERSONAS PARA QUE SE LO LLEVEN	0	0
GUARDA	8	89

5. ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuadro N° 29: ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuál es tu opinión del servicio de recolección	N° DE RESTAURANTES	PORCENTAJE %
BUENO	3	33
REGULAR	6	67
MALO	0	0



6. ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Cuadro N° 30: ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Qué dificultades tiene con el servicio de recolección	N° DE RESTAURANTES	PORCENTAJE %
HORARIO	5	56
CAPACITACION AL PERSONAL	2	22
PRESENTACION DEL PERSONAL	0	0
TIEMPO DE ESPERA	22	22
NINGUNA DIFICULTAD	0	0

C) INSTITUCIONES:

Se realizó la misma encuesta que las domiciliarias a 8 Instituciones Educativas, encontrándose estos resultados:

1. ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

Cuadro N° 31: ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

N° DE PERSONAS	N° DE INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
1	2	25
2	4	50
3	2	25
(4-5)	0	0
(6-8)	0	0
(9-10)	0	0
11 a más	0	0

2. ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

Cuadro N° 32: ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

sabe usted que son residuos sólidos	N° DE INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
SI	7	87.5
NO	1	12.5



3. ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuadro N° 33: ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos	N° DE INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
TODOS LOS DIAS	8	100
INTERDIARIO	0	0
UNA VEZ A LA SEMANA	0	0
DOS VECES A LA SEMANA	0	0
OTROS	0	0

4. ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

Cuadro N° 34: ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

PREGUNTA	N° DE INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
LOS ENTIERRA	0	0
LOS QUEMA	0	0
LOS TIRA	0	0
PAGA A OTRAS PERSONAS PARA QUE SE LO LLEVEN	0	0
GUARDA	8	100

5. ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuadro N° 35: ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuál es tu opinión del servicio de recolección	N° DE INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
BUENO	5	62.5
REGULAR	3	37.5
MALO	0	0



6. ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Cuadro N° 36: ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Qué dificultades tiene con el servicio de recolección	N° DE INSTITUCIONES	PORCENTAJE %
HORARIO	0	0
CAPACITACION AL PERSONAL	2	25
PRESENTACION DEL PERSONAL	3	37.5
TIEMPO DE ESPERA	3	37.5
NINGUNA DIFICULTAD	0	0

12 MERCADO:

Se realizó la misma encuesta que las domiciliarias a 1 Mercado “La Amistad” Educativas, encontrándose estos resultados:

1. ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

Cuadro N° 37: ¿Cuántas personas viven en su establecimiento?

N° DE PERSONAS	N° DE MERCADOS	PORCENTAJE %
1	0	0
2	0	0
3	0	0
(4-5)	0	0
(6-8)	0	0
(9-10)	0	0
11 a más	1	100

2. ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

Cuadro N° 38: ¿sabe usted qué son residuos sólidos?

sabe usted que son residuos sólidos	N° DE MERCADOS	PORCENTAJE %
SI	1	100
NO	0	0



3. ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuadro N° 39: ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos?

Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos sólidos	N° DE MERCADOS	PORCENTAJE %
TODOS LOS DIAS	1	100
INTERDIARIO	0	0
UNA VEZ A LA SEMANA	0	0
DOS VECES A LA SEMANA	0	0
OTROS	0	0

4. ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

Cuadro N°40: ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

PREGUNTA	N° DE MERCADOS	PORCENTAJE %
LOS ENTIERRA	0	0
LOS QUEMA	0	0
LOS TIRA	0	0
PAGA A OTRAS PERSONAS PARA QUE SE LO LLEVEN	0	0
GUARDA	1	100

5. ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuadro N° 41: ¿Cuál es tu opinión del servicio de recolección?

Cuál es tu opinión del servicio de recolección	N° DE MERCADOS	PORCENTAJE %
BUENO	1	100
REGULAR	0	0
MALO	0	0



6. ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Cuadro N° 42: ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Qué dificultades tiene con el servicio de recolección	N° DE ESTABLECIMIENTOS	PORCENTAJE %
HORARIO	0	0
CAPACITACION AL PERSONAL	0	0
PRESENTACION DEL PERSONAL	0	0
TIEMPO DE ESPERA	100	1
NINGUNA DIFICULTAD	0	0

8.2.2. Generación de Residuos Sólidos no Domiciliarios.

Se calculó la generación de residuos sólidos no domiciliarios de acuerdo al anexo N° 06 de la Guía para el cumplimiento de meta 06, como se muestra a continuación.

Cuadro N° 43: Generación de Residuos Sólidos no Domiciliarios

RUBROS	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS	ESTABLECIMIENTOS SELECCIONADOS	GENERACION DISTRITAL (KG/DIA)
COMERCIAL (BODEGAS)	46	16	54.8
RESTAURANTES Y POLLERIAS	22	9	66.52
INSTITUCIONAL	23	8	89.95
MERCADOS	3	1	1289.57
TOTAL	94	34	1500.4

8.2.3. Proyección de la generación total de residuos sólidos no domiciliarios.

Se proyectó la generación total de residuos sólidos no domiciliarios de la siguiente manera:



Cuadro N° 44: Proyección de la generación total de residuos sólidos no domiciliarios

RUBROS	GENERACION DISTRITAL (KG/DIA)	GENERACION DISTRITAL (TN/DIA)
COMERCIAL (BODEGAS)	54.8	0.0548
RESTAURANTES Y POLLERIAS	66.52	0.06652
INSTITUCIONAL	89.995	0.08995
MERCADOS	1289.57	1.28957
TOTAL	1450	1.5

8.2.4. Generación de Residuos sólidos del barrido de calles.

Cuadro N°45: Generación de Residuos sólidos del barrido de calles

FUENTE DE GENERACION	código	Generación de Residuos Sólidos No Domiciliarios								Generación total (promedio diario)	Número de kilómetros en el distrito de Moche	generación Distrital total por rubro o giro
		día 0	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7			
		Kg/km/día								Kg/km/día.		
BARRIDO DE CALLES	BC - 01	540.0	554.4	543.7	546.1	549.2	543.2	541.7	561.3	548.51428		
TOTAL		GENERACION PROMEDIO EN INSTITUCIONAL								548.51428	12	6582.17

8.3. Resultados generales de la caracterización de los residuos sólidos municipales.**8.3.1. Generación total y generación per cápita total.**

Cuadro N° 46: Generación total de residuos sólidos en el distrito de Moche

GENERACION TOTAL (Tn/día.)	
GENERACION DOMICILIARIA	20.85
GENERACION NO DOMICILIARIA	8.09
GENERACION TOTAL DEL DISTRITO	28.9



Cuadro N° 47: Generación per cápita de residuos sólidos en el distrito de Moche

Población Urbana del Distrito de Moche	GPC domiciliaria	Generación Domiciliaria	Generación No Domiciliaria	Generación Municipal	GPC Municipal
A	B	C = AXB	D	E = C+D	F = E/A
35841	0.5818	20852.3	8086.59	28938.88	0.81

IX. CONCLUSIONES

- ✓ La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de moche es de **0.582 Kg/hab./día** se estima que la generación per cápita total de residuos sólidos es de **0.87 Kg/hab./día**.
- ✓ De acuerdo a este resultado, la generación domiciliaria total estimada de residuos sólidos es de **20.85 Tn/día**, mientras que la generación distrital de residuos sólidos se estima en **28.9 Tn/día**.
- ✓ La densidad promedio de los residuos en el Distrito de Moche es de **278.04 kg/m³**, que es equivalente a **0.278 Tn/m³**
- ✓ El componente con mayor porcentaje de los tipos de residuos sólidos en el Distrito de Moche es el de “materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el **50.03%**. Los residuos sólidos no recuperables (desechables) son el **36.95%**, mientras que los residuos reaprovechables suman el **18.10%**.
- ✓ El porcentaje de humedad de los residuos solido en el Distrito de Moche es de **30.18%**.
- ✓ De acuerdo a las encuestas realizadas a las viviendas participantes del estudio, se concluye que:
 - El 41.3% son viviendas en las que habitan de 4 a 5 personas.
 - El 70% de la población encuestada si sabe que son residuos sólidos.



- El 43% de la población menciona que el carro recolector de basura pasa todos los días, mientras que el 40%, afirma que pasa interdiario.
- El 62% las viviendas empadronadas guardan sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección de basura.
- El servicio de recolección de basura es Regular – Buena en un 46% y 43% respectivamente.

X. RECOMENDACIONES

- Los datos obtenidos de la generación per cápita y de densidad de residuos sólidos, deberán de utilizarse en la planificación de la gestión y manejo distrital especialmente en el sistema de recolección, transporte y disposición final.
- los resultados de las encuestas realizadas debe servir para motivar y sensibilizar a la población generadora.
- El valor obtenido de la materia orgánica es muy representativo, siendo la mitad de la composición total de residuos sólidos, por lo que se recomienda realizar el aprovechamiento de estos residuos mediante la técnica del compostaje, debido a que el producto obtenido puede ser usado en las áreas verdes de la localidad.
- Promover la capacitación entre la población la importancia del manejo de residuos sólidos e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar su inadecuado manejo. Puede utilizarse folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa y sencilla.



XI. BIBLIOGRAFIA

1. Programa de incentivos a la mejora de la gestión municipal del año 2016. Guía para el cumplimiento de meta 6: “Implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en un 34% de viviendas urbanas del distrito” Para el 31 de Julio de 2016. Ministerio de Economía y Finanzas – MEF y Ministerio del Ambiente – MINAM.
2. Instituto Nacional de estadística e informática. Disponible en: <http://www.inei.gov.pe>; accesado el 10 de marzo de 2016.
3. Plan de Manejo de los Residuos Sólidos en el distrito de Moche – Gestión Municipal 2015 – 2021.
4. Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Santiago de Cao, Febrero 2013.
5. Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos del Distrito de Ventanilla; Noviembre 2010.
6. Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos Sólidos Municipales a nivel de Perfil, Elaborado el MINAM. USAID. Lima 2008.
7. Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Moche 2005-2015. Representantes de la municipalidad de Moche, Institución públicas y organizaciones de base .Moche 2007.
8. FLORES, D; VILLAFUERTE I. Guía No. 1 Para la realización de estudios de generación y caracterización de residuos sólidos domiciliarios en ciudades. IPES-Promoción del Desarrollo Sostenible. Lima, 2002.
9. IPES - OACA, Estudio de Caracterización de Residuos sólidos del distrito de Ate, Lima, 2004.
10. Ingeniería Ambiental y Medio Ambiente. Residuos sólidos. 2000SAKURAI, K. Aspectos básicos del servicio de aseo. Análisis de residuos sólidos. Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de



mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. CEPIS. Lima 1983.

11. XI Censo de Población y VI Censo de vivienda, Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.
12. ECO. Manual de Muestreo Poblacional Aplicaciones en Salud Ambiental. 1997.
13. Caycho Chumpitaz, Carlos. Guía de Caracterización de Residuos Sólidos. Lima.
14. Tchobanoglous George, eds. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Madrid. Mc-Graw-Hill. 1998.
15. Echarri Prim, Luis. Ciencias de la tierra y del medio ambiente: Residuos sólidos urbanos. 1998.

**XII. ANEXOS**

12.1. Anexo N° 01: Copia de los formatos del cálculo de parámetros (GPC, validación, composición, densidad y humedad)

12.1.1. Cálculo de la generación per cápita (GPC).

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS

N° de vivienda	código	número de habitantes	Generacion de Residuos Solidos Domiciliarios								Generación per cápita kg/persona/día.
			día 0	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7	
			Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	
1	M-01	4	1.5	0.7	0.4	0.4	3.4	1.1			0.214
2	M-02	5	2.0	0.2	2.5						0.077
3	M-03	8	1.0	8.2	9.2	2.8	3.9	3.6	2.6	2.9	0.593
4	M-04	3	2.5	2.6	1.8	2.8	0.4	1.1	0.5	0.3	0.452
5	M-05	10	3.8	6.5	3.9	5.5	7.0	4.4	6.6	7.2	0.587
6	M-06	3	6.5	1.1	0.9	4.5	1.1	1.3	1.9	3.3	0.671
7	M-07	9									0.000
8	M-08	4	1.1	1.4	2.2		1.3				0.175
9	M-09	14	3.0	2.5	2.1	1.3	2.2	3	2.2	2.2	0.158
10	M-10	5	3.1	2.5	3.5	2.7	0.8	1.8	7.8	2	0.603
11	M-11	1	0.8	0.8	1.9	0.6	0.3	0.5	0.7	0.5	0.757
12	M-12	5	1.4	4.7	2.4	1.1	1.1	0.9	1.6	0.6	0.354
13	M-13	7	5.1	3.8	3.4	5.7	8.6	2.9	5.5	4.3	0.698
14	M-14	9	1.0	1.9	2.0	2.3	3.2	3	1	3.2	0.263
15	M-15	6				1.3	0.2	0.8	0.9	0.5	0.088
16	M-16	6	6.5	3.1	2.7	2.5				2.4	0.255
17	M-17	6									0.000



18	M-18	6	1.5	4.1	2.8	1.7	3.2	2.5	2.3	2.9	0.464
19	M-19	7	0.7	2.7	0.8	0.6		0.6			0.096
20	M-20	8	1.9	0.9	1.1	2.0	1.2	1.2	1.3	1.5	0.164
21	M-21	6	2.5	2	1.6	0.2	3.4	1.1	0.9	1.3	0.250
22	M-22	5	3.8	1.6	4.3	3.0	6.9	1.9	2.7	2.1	0.643
23	M-23	5	3.6	3.2	2.0	1.9	1.4	3.9	3.6	3.6	0.560
24	M-24	2									0.000
25	M-25	3	2.6	1.7	1.8	1.6	1.3	2			0.400
26	M-26	4	0.8				0.6			1.6	0.079
27	M-27	4	0.9	0.4	0.8	0.3	0.6	1.4		1.5	0.179
28	M-28	5	0.5	1.3	1.4	2.1		1		0.9	0.191
29	SC-01	5	0.3	0.3	0.1	0.3		0.1	0.2	0.1	0.031
30	SC-02	3	2.3	1.4	1.1	1.6	2.3			0.6	0.333
31	SC-03	4	6.4	3.8	3.9	1.9		2.8	1	2.5	0.568
32	SC-04	5	3.7	2.8	3.6	5.9	2.7	2.9	2.2	1.6	0.620
33	SC-05	4	0.9	1.5	1.4	1.5	4.9	1.1	1.9	1.2	0.482
34	SC-06	5	0.9	1.3	1.1	0.4	0.3	2.9	0.9	0.7	0.217
35	SI-01	2	4.7	5.7	2.6	3.2	4.5	1.7	1.8	0.9	1.457
36	SI-02	4				1.3	1.8	2.7		2.3	0.289
37	SI-03	7	7.5	4.5	3.3	3.0	2.5	2.9	4.5	4.6	0.516
38	SI-04	3	2.0	7.8	2.5	3.0	5.0	3.7	2.8	1.8	1.267
39	P-01	3	2.3	2.7	1.3	3.6		3.6	4.7	5.4	1.014
40	P-02	5	3.5	0.8	1.6	2.1			1.3		0.166
41	P-03	5	1.8	7.1	8.5	3.8	3.0	6.3	9.1	2.9	1.163
42	P-04	3	1.8	2.9	0.5	1.5	1.9	1.8	0.8	2.7	0.576
43	P-05	1	2.4	3	1.7	4.4	0.7	2.5	2.8	3.3	2.629
44	P-06	4	1.2	2.6	2.8	1.9	2.6	5.4	1.5	2.3	0.682
45	P-07	2	7.4	3.8	5.4	1.9			1.8		0.921



46	D-01	8	4.3	4.3	3.5	1.1	3.9	6.2	5	4.3	0.505
47	D-02	5	7.0	1.2	0.9	2.1	2.4	2.1	1.2		0.283
48	D-03	3	3.2	2	1.9	2.3	2.1	2.6	3	1.8	0.748
49	D-04	3	9.4	1.8	6.8	1.2	1.5	2.8	1.4	3.1	0.886
50	D-05	2	2.0	0.8			1.9	2.2		0.9	0.414
51	SR-01	3	1.2	0.9	1.1	1.1	0.3	2.1		0.6	0.290
52	SR-02	2	0.7	1	0.8	0.7	0.3	0.5	0.4	0.5	0.300
53	SR-03	6	5.2	0.6	3.2	3.6	3.3	6.5	3.8	3.7	0.588
54	SR-04	4	2.6	1.5	1.7	1.0	1.8	3.3	1.8	1.5	0.450
55	AM-01	1	1.0				1.8		1.5	1.6	0.700
56	AM-02	6	0.9	5.4	5.7		3.2	6.7	1.5	6.4	0.688
57	AM-03	5	2.2	1.9	2.3	1.7		1.9		4.8	0.360
58	AM-04	6	4.2	3.2	5.6	3.9	3.7	2.1	2.7	2.3	0.560
59	AM-05	6	2.4	0.8	2.6	0.9	1.5	0.6	1	0.3	0.183
60	AM-06	5	11.7	5.7	0.1	2.2	10.7	0.4	2.2	0.4	0.620
61	AM-07	6	5.4	1.5	2.2	1.8	1.3		3.6	1.1	0.274
62	AM-08	9	1.0		6.8	1.8	1.3	0.9	2	2.1	0.237
63	AM-09	6			1.2	6.6	1.5		1.5		0.257
64	AM-10	4	2.1	1.2	1.5	0.7	0.6	0.6	2		0.236
65	AM-11	3	1.8	1.2	2.1	4.4	2.3	7.3	3.4	2.1	1.086
66	AM-12	4	6.7	6.7	5.9	7.5	3.5	5	5.6	5	1.400
67	AM-13	5	4.4	3.9	3.8	3.4	3.3	3.2	3.1	7.5	0.806
68	AM-14	4	2.2	4	1.1	5.4	2.3	2.9			0.561
69	AM-15	3	2.5	2.2			2.2			4.4	0.419
70	AM-16	5	2.6	0.2		1.9	2.2	0.6	3.1	1	0.257
71	AM-17	3	1.0	0.6	4.8		1.8	0.6	1.1		0.424
72	AM-18	5	1.0				0.5			0.8	0.037
73	AM-19	3	0.4	0.9	2.3	1.4			2.5	1.3	0.400



74	AM-20	4	2.1	1.9		1.0	0.7	1.1		0.9	0.200
75	AM-21	6	4.8	4.6	3.2	3.7	2.7	5	2.7	1.3	0.552
76	AM-22	6	2.2	2.8	1.7	6.2	2.3	5.5	3.3	3.4	0.600
77	AM-23	4	0.5	1	0.8	0.9	0.3	0.8	2.1	1	0.246
78	AM-24	6	6.0	1.5	1.9	1.1	0.8	7.2	2	1.3	0.376
79	AM-25	11	7.3	0.7	0.2	1.4		3.4		4.5	0.132
80	CS-01	2	0.9	1.4	1.8	2.0	1.5	1.4	2.1	2.6	0.914
81	CS-02	8	0.3	0.7	0.2	0.3	1.4	1	0.6	0.9	0.091
82	CS-03	3	0.5	0.1	0.2	0.6	0.3		0.5	2.2	0.186
83	CS-04	5	3.0	2.2					0.8	2	0.143
84	CS-05	3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.081
85	CS-06	4	0.6	0.9	0.3	0.7	0.5	1.3	1.6	0.8	0.218
86	C-01	5	3.6	1.2	0.8	1.5	0.9	1.3	1.9	1.5	0.260
87	C-02	4	2.5	0.6	1.3	1.5	1.3	2.5	1.1	1.4	0.346
88	C-03	4	1.3	0.9	1.2	0.9	2.6	0.9	0.3	1.1	0.282
89	C-04	6	1.3	3.1	3.8	1.1	2.1	1.9	2.4	1.4	0.376
90	C-05	5	6.7	3	2.9	4.0	4.1	4.9	2.6	2.3	0.680
91	C-06	4	7.7	5.6	3.0	10.9	5.5	5.3	4.4	5.1	1.421
92	C-07	6	2.7	4.6	1.5	1.9	7.3	4.8	6.4	2.6	0.693
Generación per cápita del distrito											0.475

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

generación per cápita para cada vivienda	$GPC_i = \frac{\text{día 1} + \text{día 2} + \text{día 3} + \text{día 4} + \text{día 5} + \text{día 6} + \text{día 7}}{\text{número de habitantes por 7 días}}$
generación per cápita domiciliaria del distrito de Moche	$GPC = \frac{GPC\ 1 + GPC\ 2 + GPC\ 3 + GPC\ 4 + \dots + GPC\ n}{n}$



12.1.2. Cálculo de la validación

VALIDACION DE LA GENERACION DOMICILIARIA

N° de vivienda	código	número de habitantes	Generacion de Residuos Solidos Domiciliarios								Generación per cápita kg/persona/día.	Generación per cápita con descarte kg/persona/día.	Generación per cápita con descarte kg/persona/día.	Zc valido
			día 0	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7				
			Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.				
1	M-01	4	1.5	0.7	0.4	0.4	3.4	1.1			0.214	0.214	0.031	1.20520335
2	M-02	5	2.0	0.2	2.5						0.077		0.081	1.07932246
3	M-03	8	1.0	8.2	9.2	2.8	3.9	3.6	2.6	2.9	0.593	0.593	0.088	1.06116656
4	M-04	3	2.5	2.6	1.8	2.8	0.4	1.1	0.5	0.3	0.452	0.452	0.091	1.0536016
5	M-05	10	3.8	6.5	3.9	5.5	7.0	4.4	6.6	7.2	0.587	0.587	0.096	1.04128153
6	M-06	3	6.5	1.1	0.9	4.5	1.1	1.3	1.9	3.3	0.671	0.671	0.132	0.94837992
7	M-07	9									0.000		0.143	0.92197134
8	M-08	4	1.1	1.4	2.2		1.3				0.175	0.175	0.158	0.88306584
9	M-09	14	3.0	2.5	2.1	1.3	2.2	3	2.2	2.2	0.158	0.158	0.164	0.86750364
10	M-10	5	3.1	2.5	3.5	2.7	0.8	1.8	7.8	2	0.603	0.603	0.166	0.86387246
11	M-11	1	0.8	0.8	1.9	0.6	0.3	0.5	0.7	0.5	0.757	0.757	0.175	0.8402698
12	M-12	5	1.4	4.7	2.4	1.1	1.1	0.9	1.6	0.6	0.354	0.354	0.179	0.83119185
13	M-13	7	5.1	3.8	3.4	5.7	8.6	2.9	5.5	4.3	0.698	0.698	0.183	0.81908792
14	M-14	9	1.0	1.9	2.0	2.3	3.2	3	1	3.2	0.263	0.263	0.186	0.81303595
15	M-15	6				1.3	0.2	0.8	0.9	0.5	0.088	0.088	0.191	0.79851123
16	M-16	6	6.5	3.1	2.7	2.5				2.4	0.255	0.255	0.200	0.77672415
17	M-17	6									0.000		0.214	0.74041236
18	M-18	6	1.5	4.1	2.8	1.7	3.2	2.5	2.3	2.9	0.464	0.464	0.217	0.73315
19	M-19	7	0.7	2.7	0.8	0.6		0.6			0.096	0.096	0.218	0.73133441
20	M-20	8	1.9	0.9	1.1	2.0	1.2	1.2	1.3	1.5	0.164	0.164	0.236	0.68594466



21	M-21	6	2.5	2	1.6	0.2	3.4	1.1	0.9	1.3	0.250	0.250	0.237	0.68392734
22	M-22	5	3.8	1.6	4.3	3.0	6.9	1.9	2.7	2.1	0.643	0.643	0.246	0.65871081
23	M-23	5	3.6	3.2	2.0	1.9	1.4	3.9	3.6	3.6	0.560	0.560	0.250	0.64963286
24	M-24	2									0.000		0.255	0.63752893
25	M-25	3	2.6	1.7	1.8	1.6	1.3	2			0.400	0.400	0.257	0.63147697
26	M-26	4	0.8				0.6			1.6	0.079		0.257	0.63147697
27	M-27	4	0.9	0.4	0.8	0.3	0.6	1.4		1.5	0.179	0.179	0.260	0.62421461
28	M-28	5	0.5	1.3	1.4	2.1		1		0.9	0.191	0.191	0.263	0.61533839
29	SC-01	5	0.3	0.3	0.1	0.3		0.1	0.2	0.1	0.031	0.031	0.274	0.5891132
30	SC-02	3	2.3	1.4	1.1	1.6	2.3			0.6	0.333	0.333	0.282	0.56793132
31	SC-03	4	6.4	3.8	3.9	1.9		2.8	1	2.5	0.568	0.568	0.283	0.56611573
32	SC-04	5	3.7	2.8	3.6	5.9	2.7	2.9	2.2	1.6	0.620	0.620	0.289	0.54977542
33	SC-05	4	0.9	1.5	1.4	1.5	4.9	1.1	1.9	1.2	0.482	0.482	0.290	0.54674944
34	SC-06	5	0.9	1.3	1.1	0.4	0.3	2.9	0.9	0.7	0.217	0.217	0.300	0.52254158
35	SI-01	2	4.7	5.7	2.6	3.2	4.5	1.7	1.8	0.9	1.457	1.457	0.333	0.43781405
36	SI-02	4				1.3	1.8	2.7		2.3	0.289	0.289	0.346	0.40452824
37	SI-03	7	7.5	4.5	3.3	3.0	2.5	2.9	4.5	4.6	0.516	0.516	0.354	0.38455675
38	SI-04	3	2.0	7.8	2.5	3.0	5.0	3.7	2.8	1.8	1.267	1.267	0.360	0.37003203
39	P-01	3	2.3	2.7	1.3	3.6		3.6	4.7	5.4	1.014	1.014	0.376	0.32887866
40	P-02	5	3.5	0.8	1.6	2.1			1.3		0.166	0.166	0.376	0.32887866
41	P-03	5	1.8	7.1	8.5	3.8	3.0	6.3	9.1	2.9	1.163	1.163	0.400	0.268359
42	P-04	3	1.8	2.9	0.5	1.5	1.9	1.8	0.8	2.7	0.576	0.576	0.400	0.268359
43	P-05	1	2.4	3	1.7	4.4	0.7	2.5	2.8	3.3	2.629	2.629	0.414	0.2320472
44	P-06	4	1.2	2.6	2.8	1.9	2.6	5.4	1.5	2.3	0.682	0.682	0.419	0.21994327
45	P-07	2	7.4	3.8	5.4	1.9			1.8		0.921	0.921	0.424	0.20783934
46	D-01	8	4.3	4.3	3.5	1.1	3.9	6.2	5	4.3	0.505	0.505	0.450	0.14126771
47	D-02	5	7.0	1.2	0.9	2.1	2.4	2.1	1.2		0.283	0.283	0.452	0.13521575
48	D-03	3	3.2	2	1.9	2.3	2.1	2.6	3	1.8	0.748	0.748	0.464	0.10495592



49	D-04	3	9.4	1.8	6.8	1.2	1.5	2.8	1.4	3.1	0.886	0.886	0.482	0.05956617
50	D-05	2	2.0	0.8			1.9	2.2		0.9	0.414	0.414	0.505	0.0005595
51	SR-01	3	1.2	0.9	1.1	1.1	0.3	2.1		0.6	0.290	0.290	0.516	0.02732277
52	SR-02	2	0.7	1	0.8	0.7	0.3	0.5	0.4	0.5	0.300	0.300	0.552	0.11896683
53	SR-03	6	5.2	0.6	3.2	3.6	3.3	6.5	3.8	3.7	0.588	0.588	0.560	0.13712273
54	SR-04	4	2.6	1.5	1.7	1.0	1.8	3.3	1.8	1.5	0.450	0.450	0.560	0.13833312
55	AM-01	1	1.0				1.8		1.5	1.6	0.700	0.700	0.561	0.14014871
56	AM-02	6	0.9	5.4	5.7		3.2	6.7	1.5	6.4	0.688	0.688	0.568	0.15830461
57	AM-03	5	2.2	1.9	2.3	1.7		1.9		4.8	0.360	0.360	0.576	0.17948649
58	AM-04	6	4.2	3.2	5.6	3.9	3.7	2.1	2.7	2.3	0.560	0.560	0.587	0.20732553
59	AM-05	6	2.4	0.8	2.6	0.9	1.5	0.6	1	0.3	0.183	0.183	0.588	0.20974632
60	AM-06	5	11.7	5.7	0.1	2.2	10.7	0.4	2.2	0.4	0.620	0.620	0.593	0.22185025
61	AM-07	6	5.4	1.5	2.2	1.8	1.3		3.6	1.1	0.274	0.274	0.600	0.24000615
62	AM-08	9	1.0		6.8	1.8	1.3	0.9	2	2.1	0.237	0.237	0.603	0.24726851
63	AM-09	6			1.2	6.6	1.5		1.5		0.257	0.257	0.620	0.29084267
64	AM-10	4	2.1	1.2	1.5	0.7	0.6	0.6	2		0.236	0.236	0.620	0.29084267
65	AM-11	3	1.8	1.2	2.1	4.4	2.3	7.3	3.4	2.1	1.086	1.086	0.643	0.34894154
66	AM-12	4	6.7	6.7	5.9	7.5	3.5	5	5.6	5	1.400	1.400	0.671	0.42156513
67	AM-13	5	4.4	3.9	3.8	3.4	3.3	3.2	3.1	7.5	0.806	0.806	0.680	0.44335221
68	AM-14	4	2.2	4	1.1	5.4	2.3	2.9			0.561	0.561	0.682	0.44879898
69	AM-15	3	2.5	2.2			2.2			4.4	0.419	0.419	0.688	0.4639289
70	AM-16	5	2.6	0.2		1.9	2.2	0.6	3.1	1	0.257	0.257	0.693	0.47603283
71	AM-17	3	1.0	0.6	4.8		1.8	0.6	1.1		0.424	0.424	0.698	0.48900133
72	AM-18	5	1.0				0.5			0.8	0.037		0.700	0.49418873
73	AM-19	3	0.4	0.9	2.3	1.4			2.5	1.3	0.400	0.400	0.748	0.61522805
74	AM-20	4	2.1	1.9		1.0	0.7	1.1		0.9	0.200	0.200	0.757	0.63943591
75	AM-21	6	4.8	4.6	3.2	3.7	2.7	5	2.7	1.3	0.552	0.552	0.806	0.76289602
76	AM-22	6	2.2	2.8	1.7	6.2	2.3	5.5	3.3	3.4	0.600	0.600	0.886	0.96624208



77	AM-23	4	0.5	1	0.8	0.9	0.3	0.8	2.1	1	0.246	0.246	0.914	1.03886568
78	AM-24	6	6.0	1.5	1.9	1.1	0.8	7.2	2	1.3	0.376	0.376	0.921	1.05702157
79	AM-25	11	7.3	0.7	0.2	1.4		3.4		4.5	0.132	0.132	1.014	1.29304825
80	CS-01	2	0.9	1.4	1.8	2.0	1.5	1.4	2.1	2.6	0.914	0.914	1.086	1.47460724
81	CS-02	8	0.3	0.7	0.2	0.3	1.4	1	0.6	0.9	0.091	0.091	1.163	1.67069094
82	CS-03	3	0.5	0.1	0.2	0.6	0.3		0.5	2.2	0.186	0.186	1.267	1.93455666
83	CS-04	5	3.0	2.2					0.8	2	0.143	0.143	1.400	2.27346676
84	CS-05	3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.081	0.081	1.421	2.32793446
85	CS-06	4	0.6	0.9	0.3	0.7	0.5	1.3	1.6	0.8	0.218	0.218	1.457	2.41871395
86	C-01	5	3.6	1.2	0.8	1.5	0.9	1.3	1.9	1.5	0.260	0.260	2.629	5.39628127
87	C-02	4	2.5	0.6	1.3	1.5	1.3	2.5	1.1	1.4	0.346	0.346		
88	C-03	4	1.3	0.9	1.2	0.9	2.6	0.9	0.3	1.1	0.282	0.282		
89	C-04	6	1.3	3.1	3.8	1.1	2.1	1.9	2.4	1.4	0.376	0.376		
90	C-05	5	6.7	3	2.9	4.0	4.1	4.9	2.6	2.3	0.680	0.680		
91	C-06	4	7.7	5.6	3.0	10.9	5.5	5.3	4.4	5.1	1.421	1.421		
92	C-07	6	2.7	4.6	1.5	1.9	7.3	4.8	6.4	2.6	0.693	0.693		
Generación per cápita del distrito											0.475		0.50557726	0.58180897

GPC calculada	0.51
Desviacion estandar calculada	0.3934

Zc > 1.96 se descarta



12.1.3. Cálculo de la composición de Residuos Solidos

TIPO DE RESIDUOS SOLIDOS	Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios								composición porcentual
	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7	Total	
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	
1. Materia Orgánica	18.8	30.1	26.1	26.5	26.1	21.9	25.7	175.2	50.03
2. Madera	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7	0.20
3. Papel	5	3.6	3.9	1	1.8	1.7	1.2	18.2	5.20
4. Carton	1.1	4.1	0.9	1.3	2.1	2.2	1.6	13.3	3.80
5. vidrio	0.7	2.1	1.3	0.1	2.2	0.5	1.6	8.5	2.43
6. Plastico PET	0.8	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.7	3.9	1.11
7. Plastico Duro	1	1.9	0.8	0.9	1.7	2.1	1	9.4	2.68
8. Bolsas	0.7	3	1.6	1.9	1.6	2.1	1.5	12.4	3.54
9. Tetrapak	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.9	0.26
10. Tecnopor y similares	0.1	0.3	0.1	0.1	0.4	0.1	0.3	1.4	0.40
11. Metal	0.3	0.1	0.3	0.1	0.1	0	0.1	1	0.29
12. Telas, textiles	0.7	0.6	2.3	1.4	2.2	0.7	1.5	9.4	2.68
13. Caucho, cuero, jebe	0.1	3.3	0.3	0.2	0.5	0.1	0.4	4.9	1.40
14. Pilas	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0	0.3	0.09
15. Restos de medicina	5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	5.6	1.60
16. Residuos Sanitarios	2.1	8.2	2.3	1.5	5	4.1	6.9	30.1	8.60
17. Residuos inertes	0.9	4.9	3.1	5.8	4.7	5.4	8.8	33.6	9.59
18. Envolturas	0.3	1.8	0.3	0.4	0.5	0.5	0.9	4.7	1.34
19. Latas	0	0.6	0.5	0.3	0.5	0.3	0.4	2.6	0.74
25. Residuos de aparatos electricos y electronicos	0.2	0.1	0	0	0	0	0.1	0.4	0.11
26. Huesos	0.1	0.6	0.3	0.2	0.1	0.6	0.1	2	0.57



27. Otros	2.6	1.1	1.5	1.5	1.7	2.1	1.2	11.7	3.34
TOTAL	40.7	67.3	46.5	44.1	52.1	45.2	54.3	350.2	100.00

12.1.4. Densidad de los Residuos Sólidos.

DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

CALCULO DEL VOLUMEN				
DÍA	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos m3)
1	0.59	0.22	0.30	0.021872
2	0.59	0.27	0.35	0.021872
3	0.59	0.23	0.34	0.030074
4	0.59	0.25	0.29	0.010936
5	0.59	0.24	0.28	0.010936
6	0.59	0.24	0.34	0.027340
7	0.59	0.23	0.29	0.016404

CALCULO DEL PESO DEL RESIDUO			
DIA	Wcilindro+ residuo (Kg.)	Wcilindro (Kg.)	Wresiduo
1	17.2	13.1	4.1
2	16.5	13.1	3.4
3	16.1	13.1	3
4	18	13.1	4.9
5	18.5	13.1	5.4
6	18.2	13.1	5.1
7	19.2	13.1	6.1

$$V = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 (Hf - Ho)$$



Parámetro	Peso volumetrico diario (Kg/m3)							Densidad promedio kg/m3
Peso del residuo (Kg)	4.1	3.4	3	4.9	5.4	5.1	6.1	278.041
volumen que ocupa el residuo (m3)	0.022	0.022	0.030	0.011	0.011	0.027	0.016	
Densidad	187.5	155.4	99.7	449.5	495.4	186.8	372.0	

$$densidad = \frac{dia\ 1 + dia\ 2 + dia3 + dia4 + dia5 + dia6 + dia7}{7}$$



12.1.5. Cálculo de Humedad.

CÁLCULO DE LA HUMEDAD

Composición promedio de residuos sólidos orgánicos (%) (a)	50%
--	-----

Día 2	Muestra 1	Muestra 2	Promedio
Porcentajes de humedad de residuos sólidos orgánicos (base húmeda) (%) (b)	52.41	53.71	53.06

Día 5	Muestra 1	Muestra 2	Promedio
Porcentajes de humedad de residuos sólidos orgánicos (base húmeda) (%) (b)	65.39	61.48	63.435

Día 7	Muestra 1	Muestra 2	Promedio
Porcentajes de humedad de residuos sólidos orgánicos (base húmeda) (%) (b)	62.53	66.69	64.61

	día 2	día 5	día 7	promedio
Porcentajes de humedad de residuos sólidos domiciliarios (base total) (%) (c=axb)	26.53	31.7175	32.305	30.18

**12.2. Anexo N° 02: Registro de viviendas empadronadas que participaron en el estudio.****12.2.1. Relación de viviendas empadronadas que participaron en el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios**

N°	Codigo	Dirección	Urb./C.P/AAHH	Nombre y apellido	DNI	N° Habitantes
1	M-01	Leoncio Prado N°129	Moche pueblo	Lourdes Valle Montero	18200978	4
2	M-02	Pj. Libertad N°208	Moche pueblo	Silvia Sosa Galarreta	18014566	5
3	M-03	Comandante Moree N°669	Moche pueblo	Miluska Jacobo Asmat	76693987	8
4	M-04	Pj. Alfonso Ugarte N°179	Moche pueblo	Bertha Moreno Chavez	18014860	3
5	M-05	Carlos Heros N°191	Moche pueblo	Miriam Isla Navarro	47824539	10
6	M-06	José Galvez N°564	Moche pueblo	Esmeralda Kong se Asmad	18014539	3
7	M-07	José Galvez N°536	Moche pueblo	Ludwin Mendoza Rodriguez	18018557	9
8	M-08	José Galvez N° 566	Moche pueblo	Enriqueta Benavides Paredes	18016765	4
9	M-09	José Galvez N° 675	Moche pueblo	Danila Cáceres de Sachún	18017425	14
10	M-10	Calle Libertad N°245	Moche pueblo	Tatiana Zevallos Vilchez	18186896	5
11	M-11	Pj. Libertad N°287	Moche pueblo	Maria Azavache Palomino	18015303	1
12	M-12	Comandante Moree N°681	Moche pueblo	Roger Asmat Caceres	18017529	5
13	M-13	José Galvez N°317	Moche pueblo	Justina Eduarda Gutierrez Sanchez	18012941	7
14	M-14	Alfonso Ugarte N°184	Moche pueblo	Sugey Davila Espiritu	18228741	9
15	M-15	Alfonso Ugarte N°142	Moche pueblo	Cinthia Miranda Niquin	46374130	6
16	M-16	Carlos Heros N°290	Moche pueblo	Yolanda Vergara de la Cruz	18012062	6
17	M-17	José Galvez N°613	Moche pueblo	Pedro Fernandez Araujo	18014454	6
18	M-18	José Galvez N°654	Moche pueblo	Yesica Cruz Blas	41391827	6
19	M-19	Leoncio Prado N°125	Moche pueblo	Karina Garcia Fernandez	80242636	7
20	M-20	Pj. Libertad N°253	Moche pueblo	Rosa Miranda Sanchez	18338531	8
21	M-21	Comandante Moree N°685	Moche pueblo	Myrcia Calderon Sachun	45630220	6



22	M-22	José Galvéz N°377	Moche pueblo	Cesar Gonzales Vasquez	80164722	5
23	M-23	Miguel Grau N°617	Moche pueblo	Rosa Marruto Saenz	33528223	5
24	M-24	Calle Espinar N°751	Moche pueblo	Lilia Rodriguez cruz	47351223	2
25	M-25	O'donovan N°338	Moche pueblo	Luzmila Lecca Asmat	18875821	3
26	M-26	O'donovan N°356	Moche pueblo	Segundo Centeno Quiroz	19342414	4
27	M-27	O'donovan N°322	Moche pueblo	Lily Guaman Centeno	18015803	4
28	M-28	Diego Ferré N°572	Moche pueblo	Amanda Sanchez de Azabache	18012471	5
29	SC-01	Pj. Carlos Godoy N°118-B	Santa Clara	Bailón Amado Ronal	72651811	5
30	SC-02	Pj. Carlos Godoy N°120-B	Santa Clara	Melissa Medina Paucar	80466944	3
31	SC-03	Pj. Carlos Godoy N°122	Santa Clara	Yolanda Vergara Garcia	18015099	4
32	SC-04	Pj. Carlos Godoy N°158	Santa Clara	Genario Rosario Contreras	18012778	5
33	SC-05	Pj. Carlos Godoy N°175	Santa Clara	Silvia Placencia Zuñiga	80536569	4
34	SC-06	Pj. Carlos Godoy N°175	Santa Clara	Cristian David Marin Alzamora	70659376	5
35	SI-01	San Isidro N°216	San Isidro	Rosa Pereyra Rojas	18165358	2
36	SI-02	San Isidro N°220	San Isidro	Jesús Facundo Lozano	74044273	4
37	SI-03	San Isidro N°158	San Isidro	Dora Asmat Ypanaque	18171277	7
38	SI-04	San Isidro N°140	San Isidro	Carlos Jacobo Cafo	18012773	3
39	P-01	Mz. B Lt. 03	Paraíso	Gladys Ventura Ventura	41023172	3
40	P-02	Mz. B Lt.	Paraíso	Gisella Azabache Ñique	18263275	5
41	P-03	Mz. B Lt. 06	Paraíso	Pinto Salcedo Diana	44880714	5
42	P-04	Mz. D Lt. 17	Paraíso	Georgina Aguilar Salgado	17887954	3
43	P-05	Mz. G Lt. 01	Paraíso	Guillermo Vasquez Vasquez	18099573	1
44	P-06	Mz. F Lt. 10	Paraíso	Laura Vera Sanchez	40762210	4
45	P-07	Mz. Lt.	Paraíso	Yessica Avilar Garcia	45609121	2
46	D-01	Mz.05 Lt.22 Sol de las Delicias	Las Delicias	Dora Castro Cueva	07666757	8
47	D-02	Mz.02 Lt.03 Sol de las Delicias	Las Delicias	Flor Valdiviezo Zavedra	03657799	5
48	D-03	Mz.05 Lt.16 Sol de las Delicias	Las Delicias	Diana Valeria Roca Flores	71032886	3
49	D-04	Mz.06 Lt.04 Sol de las Delicias	Las Delicias	Rosario Malpica Pajares	26681792	3



50	D-05	Mz.06 Lt.03 Sol de las Delicias	Las Delicias	Sabina Peña Calle	43519651	2
51	SR-01	Mz.06 Lt.02 Sol de las Delicias	Santa Rosa	Deisy Vigil Sanchez	43137640	3
52	SR-02	Mz.08 Lt.17 Sol de las Delicias	Santa Rosa	Maria Luisa Ramirez Meneses	19197913	2
53	SR-03	Mz.09 Lt.02 Sol de las Delicias	Santa Rosa	Jackelyne Rojas Tejada	43421576	6
54	SR-04	Mz.02 Lt.05 Sol de las Delicias	Santa Rosa	Maria Alejandra Medrano Pacheco	10696882	4
55	AM-01	San Pedro N°348-A	Alto Moche	María Angelica Tasilla de Cortes	18014339	1
56	AM-02	San Pedro N°348-B	Alto Moche	Edita Cortes Tasilla	18228681	6
57	AM-03	San Juan N°601	Alto Moche	Denis Valverde Castro	43920764	5
58	AM-04	San Juan N° 201	Alto Moche	Maria Rodriguez Valverde	46844024	6
59	AM-05	Jr. San Martin N°243	Alto Moche	Eulalia Rodriguez Fernandez	18228647	6
60	AM-06	Jr. San Martin N°299	Alto Moche	Yanire Karolina Garcia Sajami	70210623	5
61	AM-07	Jr. San Martin N°298	Alto Moche	Hernan Leon Alvarado	19218783	6
62	AM-08	Av. Santa María N°700	Alto Moche	María Paloma Rodriguez	18018495	9
63	AM-09	San Pedro N° 363	Alto Moche	Carlos Lugo Agustin	42232644	6
64	AM-10	San Pedro N° 322-B	Alto Moche	Lidia Lastencia Fernandez Tibuercio	41210301	4
65	AM-11	San Pedro N° 322-A.	Alto Moche	Silvano Reyes Gonzales	18015957	3
66	AM-12	San Juan N°632	Alto Moche	Flor Umbelina Cabanillas Garcia	18181519	4
67	AM-13	Jr. San Martin N°194	Alto Moche	Juan Asmat Guerrero	46431494	5
68	AM-14	San Juan N°747-A.	Alto Moche	Teresa Pelaez Morena	80247257	4
69	AM-15	San Juan N°747-B	Alto Moche	Juana Morena Azabache	18022622	3
70	AM-16	Jr. San Martin N°214	Alto Moche	Rosa Velasquez Sachun	18138928	5
71	AM-17	Av. Santa María N°88	Alto Moche	Fanny Castillo Polonio	40584349	3
72	AM-18	San Pedro N°323	Alto Moche	Sandra Vasquez Saenz	45580461	5
73	AM-19	San Pedro N°319	Alto Moche	Violeta Vasquez Gabriel	17810900	3
74	AM-20	San Juan N°615	Alto Moche	Veronica Rubio Campos	45308118	4
75	AM-21	San Juan N°621	Alto Moche	Lidubina Gutierrez Mantilla	17835586	6
76	AM-22	San Juan N°639	Alto Moche	Florencia Muñoz Rodriguez	18018437	6
77	AM-23	San Martin N°215	Alto Moche	Bernavita Rodriguez Mozo	45948207	4



78	AM-24	San Martin N°260	Alto Moche	Wilmer Flores Gonzales	18040314	6
79	AM-25	San Martin N°295	Alto Moche	Modesta Catalina Paredes Benites	19662115	11
80	CS-01	Av. Arizona Lt. 91	Curva del Sun	Violeta Rubio Pereda	17824777	2
81	CS-02	Av. Arizona Lt. Z-72	Curva del Sun	Cesar Loyola Asmad	17913181	8
82	CS-03	Av. Arizona Lt. 74-A	Curva del Sun	Carlos Soriano Tirado	44350519	3
83	CS-04	Av. Arizona Lt. 74-B	Curva del Sun	Maribel Vergara Carranza	18018463	5
84	CS-05	Barranca Lt.84	Curva del Sun	Maria Sachun Vergara	18013676	3
85	CS-06	Barranca Lt.06	Curva del Sun	Juana Fernandez Asmad	17824657	4
86	C-01	Sector Fugita Lt. 04	Campiña	Ricardo Cristhian Gutierrea LL.	38780515	5
87	C-02	Sector Fugita Lt. 03	Campiña	Socorro del Castillo Rojas	05613922	4
88	C-03	Campiña de Moche Lt. 1	Campiña	Luis Alberto Flores Cruz	18134026	4
89	C-04	Campiña de Moche Lt. 5	Campiña	Maria Asmad Asmad	18017038	6
90	C-05	Sector Fugita Lt. 01	Campiña	Simón Jacinto Juana	17981988	5
91	C-06	Ramal Esperanza Lt. 01	Campiña	Natalia Villaury Leon	18207254	4
92	C-07	Campiña de Moche Lt. 8	Campiña	Diana Chavez de la Cruz	43032669	6

12.2.2. Relación de generadores de residuos sólidos municipales de fuentes no domiciliarias que participaron en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales

N°	Código	Dirección	Nombre y apellido	Fuente de generacion	Nombre del Establecimiento
1	B-01	Diego Ferre N° 226-int.06	Maria Isabel Pantoja Asmat	BODEGA	GIOVANA
2	B-02	Comandante Moore N° 478	Ada Anita Vaca Ramos	BODEGA	ADA STILO'S
3	B-03	Rodolfo Espinar N° 314	Imelda Alejandrina Grados Ochoa	BODEGA	ELIAS
4	B-04	Victor Raul Haya de la Torre N° 328	Rosario del Pilar Vergara Anhuaman	BODEGA	DALILA
5	B-05	Jose Galcez N° 694	Arcila Elizabeth Marcelo Hilario	BODEGA	KARINA
6	B-06	Carlos Godoy N° 183	Jenny Amanda Pantoja Gutierrez	BODEGA	ABJ
7	B-07	Av. Santa Rosa N° 436-A	Consuelo Rodriguez Contreras	BODEGA	RODRIGUEZ




8	B-08	Calle Salaverry N° 316	Janina Tomasa de la Rosa Jacobo	BODEGA	SEÑOR-CAUTIVO
9	B-09	Calle Salaverry N° 295	Edelmira Sanchez Asmat	BODEGA	TERESITA
10	B-10	Calle Salaverry N° 420	Maria Azabache Chiroque	BODEGA	CARLONCHE
11	B-11	Jose Inclan N° 491	Gilberto Garcia Castillo	BODEGA	CLAUDIA
12	B-12	Pasaje Libertad N° 159	Maria del Pilar Martinez Olives	BODEGA	DEL BARRIO
13	B-13	Av. La Marina Mz. C Lt. 09	De la Rosa Asuncion Vergara	BODEGA	MI MERCADITO
14	B-14	Rodolfo Espinar N° 294	Maria Esther Garcia de Azabache	BODEGA	MONYS
15	B-15	Miguel Grau N° 521	Sheyla Avila Gonzales	BODEGA	PAULITA
16	B-16	Av. America Mz. C Lt. 14	Ruben Marcelo Asmat Ñique	BODEGA	ALISSA
17	R-01	Comandante Moore N° 361	Julia Quiroz de Cruz	RESTAURANTE	JAZIEL
18	R-02	Diego Ferre N° 203	Eliceo Serrato Serrato	RESTAURANTE	POLLERIA ELICEO'S
19	R-03	Av. la Marina N° 555	Rosa Rodriguez Valverde	RESTAURANTE	D'RODRIZ
20	R-04	Elias Aguirre N° 50	Eliceo Vargas Mendoza	RESTAURANTE	EL CHINCHORRITO
21	R-05	Av. La Marina N° 290	Segundo Vergara Salvador	RESTAURANTE	EL PESCADITO MOCHERO
22	R-06	Av. La Marina N° 403-405	Edinson Palma Pereda	RESTAURANTE	EL PURITANO
23	R-07	Leoncio Prado	Luis Arturo Raymundo Mejia	RESTAURANTE	SABOR NORTEÑO
24	R-08	Jose Inclan N° 427	Rosa Pantoja Asmat	RESTAURANTE	DOÑA SANTITOS
25	R-09	Elias Aguirre N° 43	Felix Diaz Jacobo	RESTAURANTE	EL MOCHERO
26	I-01	Elias Aguirre N° 604	Armando Flores Donet	INSTITUCIONES	R.A.Ñ.E.
27	I-02	Av. La Marina N° 4581	Silvia Leon Rodriguez	INSTITUCIONES	KINDER HOUSE
28	I-03	Elias Aguirre N° 311	Maria Cecilia Alvarez Trigose	INSTITUCIONES	RAYITOS DE SOL Y LUNA
29	I-04	Diego Ferre N° 430	Padre. Marco Tulio Rivera	INSTITUCIONES	EMILIO LEFEBVRE
30	I-05	Av. America Mz. A Lt.1 y 2	Tania Velasquez Sanchez	INSTITUCIONES	LINA SKARABONJA
31	I-06	Diego Ferre N° 340	Cayo Flores Rodriguez	INSTITUCIONES	IESTP VICTOR R. HAYA DE LA T.
32	I-07	Jr. Espinar N° 250	Angel Vasquez Garcia	INSTITUCIONES	RENOVACION
33	I-08	Comandante Moore N° 369	Hna. Soledad Ascoy Villanueva	INSTITUCIONES	SANTO DOMINGO DE GUZMAN
34	ME-01	Diego Ferre Cuadra 2	Julio Alberto Asmat Sachun	MERCADO	LA AMISTAD



12.3. Anexo N° 03: Carta de invitación y formato de encuesta que se utilizó en el estudio de caracterización de residuos sólidos.

12.3.1. Carta de invitación

 *Municipalidad Distrital de Moche*
"Año de la Consolidación del mar de Grau"

CARTA DE PRESENTACION

CARTA N° 2016-GM-MDM

Señor (a):.....
Dirección:.....
PRESENTE.-

ASUNTO: Solicitamos su participación en el Estudio de Caracterización de Residuos sólidos Domiciliarios del distrito de Moche - 2016.

De nuestra especial consideración:
Es grato dirigirme a usted para saludarlo(a) cordialmente y a la vez comunicarle que nuestra municipalidad llevará a cabo el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del distrito de Moche, con el fin de mejorar el manejo de los residuos sólidos y las condiciones sanitarias ambientales de nuestra localidad.


En tal sentido, para llevar a cabo el estudio de una manera eficiente, se requiere de su colaboración y participación en las siguientes actividades:

1. Visita a su domicilio para su empadronamiento y sensibilización por parte del personal capacitado e identificado.
2. Mediante una encuesta a un adulto del hogar, solicitarle información respecto del servicio de limpieza pública.
3. Participación activa en el Estudio de Caracterización con la entrega de sus residuos sólidos (basura) en bolsas plásticas previamente codificadas, que les serán proporcionadas durante 8 días seguidos a partir del día ____ de ____ del 2016 hasta el día ____ de ____ del 2016.

Para lograr nuestro objetivo se ha involucrado a personal capacitado e identificado para realizar el empadronamiento y la recolección respectiva de los residuos sólidos casa por casa.

Agradeciéndole su valiosa atención y cooperación, me despido de usted dándole las gracias por su participación. Si tuviera alguna consulta puede comunicarse al teléfono: 044-389685.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MOCHE

Dr. Adriano Barba Tirado
Gerente Municipal



12.3.2. Formato de encuesta

ENCUESTA PARA LOS MORADORES DE LAS VIVENDAS DE LA MUESTRA

CODIGO		FECHA:		ZONA:	
--------	--	--------	--	-------	--

DIRECCIÓN	
-----------	--

1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

1 2 3 4-5 6-8 9-10 11 a más

2. ¿Sabe usted qué son residuos sólidos?

Si no

3. ¿Cuántas veces a la semana recoge el municipio sus residuos (basura)?

Todos los días Ínter diario Otro

Una vez a la semana Dos veces a la semana

4. ¿Qué hace con sus residuos cuando no pasa el servicio de recolección del municipio?

- Los entierra () Los quema ()
- Los tira () Paga a otras personas para que se lleven ()

5. ¿Cuál es su opinión del servicio de recolección?

Bueno regular malo

6. ¿Qué dificultades tiene con el servicio de recolección?

Horario capacitación del personal

Presentación del personal Tiempo de espera

7. ¿Podría decirme cuánta basura produce usted en un día (Kg)?

8. ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar el servicio?





12.4. Anexo N° 04: Reporte del laboratorio, LASACI.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



INFORME DE ANÁLISIS
LASACI N°076-2016-IQUNT

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MOCHE
MUESTRA	: RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS
ANALISIS REQUERIDO	: HUMEDAD
FECHA DE INGRESO	: 01 DE ABRIL DEL 2016
CANTIDAD DE MUESTRA:	200g.
PRESENTACION	: BOLSA DE PLASTICO
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

REPORTE DE RESULTADOS

MUESTRA 200 g -Viernes 01 de Abril del 2016 –hora de muestreo 12.00 pm

PARAMETROS	Unidades	M-1	M-2
HUMEDAD	%	52.41	53.71

MUESTRA 200 g -Lunes 04 de Abril del 2016- hora de muestreo 12.00 pm

PARAMETROS	Unidades	M-1	M-2
HUMEDAD	%	65.39	61.48

MUESTRA 200 g -Miércoles 06 de Abril del 2016- hora de muestreo 12.00 pm

PARAMETROS	Unidades	M-1	M-2
HUMEDAD	%	62.53	66.69

TRUJILLO 12 DE ABRIL DEL 2016



DR. NOE COSTILLA SANCHEZ
DIRECTOR

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

949178550 - 949959632 - RPM: *0056432



12.5. Anexo N° 05: Registro Fotográfico de todo el desarrollo del estudio de caracterización.

Fotografía N° 07: Reunión para la realización de un plan estratégico y logístico



Fotografía N° 08: Bolsas codificadas para el estudio de caracterización.



Fotografía N° 09: Recolección de las muestras





Fotografía N° 10: Pesado de las muestras



Fotografía N° 11: Calculo de la densidad de los residuos



Fotografía N° 12: composición de los residuos solidos





Fotografía N° 13: muestras de residuos sólidos orgánicos.

