



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES PARA LA
OPERATIVIDAD 2021 DEL CENTRO DE VALORIZACIÓN DE RR.SS. DEL DISTRITO DE
HUAMANTANGA**

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de Suficiencia Profesional optar el Título Profesional de Ingeniero en Ecoturismo

Autora:

Aguilar Guillermo, Patricia Elena

Asesor:

Aguirre Cordero, Rogelio
(ORCID: 0000-0003-3093-8756)

Jurado:

Gomez Lora, Jhon Walter
Guillen Leon, Rogelia
Paricoto Simon, Maria Mercedes

Lima - Perú

2023

“MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES PARA LA OPERATIVIDAD 2021 DEL CENTRO DE VALORIZACIÓN DE RR.SS. DEL DISTRITO DE HUAMANTANGA”

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

15%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	vsip.info Fuente de Internet	1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	prezi.com Fuente de Internet	1%
8	www.huertoencasa.net Fuente de Internet	1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES PARA LA
OPERATIVIDAD 2021 DEL CENTRO DE VALORIZACIÓN DE RR.SS. DEL DISTRITO
DE HUAMANTANGA

Línea de investigación: Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero en

Ecoturismo

Autor:

Aguilar Guillermo, Patricia Elena

Asesor:

Aguirre Cordero, Rogelio

(ORCID: 0000-0003-3093-8756)

Jurado:

Gomez Lora, Jhon Walter

Guillen Leon, Rogelia

Paricoto Simon, Maria Mercedes

Lima – Perú

2023

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	6
ASBTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. TRAYECTORIA DEL AUTOR.....	8
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA / INSTITUCIÓN	12
1.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	12
1.4. ÁREAS Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS:	12
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA	18
2.1 INTRODUCCIÓN	18
2.2. OBJETIVOS.....	18
2.2.1. <i>Objetivo General</i>	18
2.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
2.3. MARCO TEÓRICO.....	19
2.3.1. <i>Residuos sólidos en el ámbito municipal</i>	19
2.4. METODOLOGÍA.....	21
2.5. ACTIVIDAD NRO. 02: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES.....	21
2.5.1. <i>Procedimiento</i>	24
2.5.2. <i>Generación</i>	24
2.5.3. <i>Pesaje de residuos orgánicos</i>	25
2.5.4. <i>Traslado de los residuos orgánicos al lugar de formación de pilas</i>	26
2.5.5. <i>Formación de las pilas de compostaje</i>	26
2.5.6. <i>Controles operacionales para la elaboración de compost</i>	28
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN.....	34
IV. CONCLUSIONES.....	35
V. RECOMENDACIONES.....	36
VI. REFERENCIAS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

VII. ANEXOS.....39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Municipalidad Distrital de Huamantanga.....	12
Figura 2 Mapa de Ubicación del Distrito de Huamantanga.....	20
Figura 3 Ámbito de aplicación.....	21
Figura 4 Vista lateral del área de producción de compost.....	23
Figura 5 Sensibilización sobre manejo de residuos sólidos.....	245
Figura 6 Recolección de sacos de estiércol por el personal de limpieza	26
Figura 7 Volteo de la pila de compostaje.....	29
Figura 8 Fases del compostaje	30

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	20
TABLA 2	22
TABLA 3	27
TABLA 4	32
TABLA 5	33

RESUMEN

El informe describe el inicio de actividades en la gestión y valorización de residuos sólidos en el distrito de Huamantanga, el trabajo se inició con tres centros poblados para dar comienzo al funcionamiento del Centro de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales (CVR SOM). Para realizar estas actividades se da inicio con un trabajo de campo, realizando encuestas, sensibilizaciones y capacitaciones a los pobladores para dar un mayor alcance del programa de Segregación de Residuos, colocación de cilindros en los puntos críticos de Quipán, Huamantanga y Marco; y elaboración con cumplimiento en las rutas de recojo de los residuos sólidos municipales para la disposición al CVR SOM. Basándose en el Programa de Incentivos a la Mejora de la gestión Municipal, nombrado al programa “Meta 3: Implementación de un sistema integrado de residuos sólidos municipales”, el cumplimiento de meta del distrito fue del 95%, trabajando completamente la actividad 02: Valorizar los residuos sólidos orgánicos municipales, recolectando 10.05 Tn. de RR.SS. orgánicos y obteniendo un total de 2.30 Tn. de compost para los sembríos de la población; logrando al final del año una reducción de la cantidad, minimizando la generación de RR.SS. y mejorando la eficiencia del servicio de recolección. La elaboración del compost en una zona rural trae beneficios ambientales, promoviendo la sostenibilidad, fortalecer la participación comunitaria y mejorar la productividad agrícola, fomentando la educación y conciencia ambiental.

Palabras Clave: residuos sólidos, orgánicos, inorgánicos, minimización, generación, recolección, compost, sensibilización, meta, fase

ASBTRACT

To describe the initiation of activities in the management and valorization of solid waste in the district of Huamantanga, working with three population centers to start the operation of the Municipal Organic Solid Waste Valorization Center (CVRSOM). The report presents fieldwork, including surveys, awareness campaigns, and training for residents to expand the Waste Segregation program, placement of cylinders at critical points in Quipán, Huamantanga, and Marco; and compliance with the municipal solid waste collection routes for disposal at the CVRSOM. Based on the Municipal Management Improvement Incentive Program, referred to as "Goal 3: Implementation of an integrated municipal solid waste system," the district achieved a 95% goal fulfillment, fully implementing Activity 02: Valorization of municipal organic solid waste, collecting 10.05 tons of organic solid waste and producing a total of 2.30 tons of compost for the community's crops. This resulted in a reduction in waste generation and improved collection service efficiency by the end of the year. Compost production in a rural area brings environmental benefits, promotes sustainability, strengthens community participation, improves agricultural productivity, and fosters environmental education and awareness.

Keywords: solid waste, organic, inorganic, minimization, generation, collection, compost, awareness, goal, phase.

I. INTRODUCCIÓN

El Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a través de su Programa de Incentivos para la mejora de la gestión municipal han venido fomentando en las municipalidades, específicamente del tipo A, B, D y E, a realizar una adecuada gestión de los residuos aprovechables, esto a través del cumplimiento de determinadas actividades que son luego correspondidas con una remuneración económica a inicios del siguiente año concordando con el porcentaje mínimo cumplido. De este modo, se busca recuperar y poner en valor ciertos residuos que generalmente van a parar a los botaderos o los escasos rellenos sanitarios del país.

La implementación del centro de valorización se realizó el año 2020, es por eso que en el año 2021 la operatividad del centro de compostaje fue la actividad principal del cumplimiento de meta, recolectando residuos sólidos orgánicos para la recuperación, transformación y valorización de dichos residuos que se generan en las viviendas y locales comerciales, limpieza de parcelas o chacras de la población y la poda continua de las áreas verdes supervisadas por la entidad.

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en Ingeniería en Ecoturismo, egresada de la Facultad de Ingeniería Ambiental, Geográfica y Ecoturismo (FIGAE) de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el 2019 con más de tres años de experiencia en gestión de residuos sólidos.

Institución: Municipalidad Distrital de Huamantanga

Cargo: Encargada del Área de Unidad de Medio Ambiente, Limpieza Pública, Áreas Verdes y Ornato.

Con fecha enero a diciembre del 2019 se ha logrado la concientización de los pobladores de la capital del distrito, la comunidad de Huamantanga, a través de visitas y

participación en las reuniones mensuales de las comunidades del distrito. Se inició la recolección de residuos sólidos por comunidades, presentando una propuesta y posteriormente se dio la aprobación de una resolución de alcaldía con las normativas necesarias para la limpieza pública y transitabilidad de los animales de carga en las avenidas principales el distrito.

Empresa: Quanta Services Perú SAC

Cargo: Digitador

Con fecha diciembre del 2019 hasta abril 2020, la empresa transnacional dedicada a los rubros de telecomunicaciones y energía contaba con servicios de digitadores quienes se encargaban de la optimización de entregas en las actualizaciones del trabajo diario de las cuadrillas asignadas, organización de documentos físicos en el área de Emergencias MT/BT y monitorear en una base de datos los materiales usados en los trabajos diarios por las cuadrillas.

Institución: Municipalidad Distrital de Huamantanga

Cargo: Asistente de Ingeniería en la Unidad de Áreas Verdes, Limpieza Pública y Ornato

Con fecha de abril hasta diciembre del 2020 se trabajó en la elaboración de la documentación correspondiente solicitada en las actividades de la Meta 3 del Programa de Incentivos para la Mejora de la gestión municipal, llegando al objetivo de cumplir el 80% de la meta, en base a la creación e implementación de la “Planta de Valorización de RSOM de Huamantanga”, para el inicio de recolección de residuos sólidos orgánicos municipales del distrito el siguiente año.

Institución: Municipalidad Distrital de Huamantanga

Cargo: Encargada del cumplimiento de Meta 3 del Programa de Incentivos - 2021

Con fecha de enero hasta diciembre del 2021 se trabajó en la operatividad del centro de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales, actividad principal de la Meta 3 del Programa de Incentivos para la Mejora de la gestión municipal, llegando al objetivo de cumplir el 95% de la meta, en base a la creación e implementación de la “Planta de Valorización de RSOM de Huamantanga”, para el inicio de recolección de residuos sólidos orgánicos municipales del distrito el siguiente año. A la vez, desde agosto hasta noviembre del 2021 se cooperó en el inicio de actividades de limpieza, mantenimiento y señalización del sendero ecoturístico de la Zona Arqueológica de Purumarca, área arqueológica situada en las alturas del distrito, la cual beneficia a toda la comunidad de Huamantanga con las visitas de turistas nacionales.

Institución: Municipalidad Distrital de Arahua

Cargo: responsable del Área de Metas, Unidad Local de Empadronamiento (ULE) y Programas Sociales

Durante la fecha de enero hasta noviembre del 2022 se realizó la actualización del 70% de los CSE de primera prioridad de la Unidad Local de Empadronamiento, elaboración de tres (03) planes de mantenimiento correctivo de los sistemas de agua potable del distrito, se elaboró el Plan de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2023 (PLANEFA) junto a la elaboración del Plan de Trabajo del Programa EDUCCA; insertando la educación ambiental a través de talleres y capacitaciones a los alumnos de secundaria del I.E. N° 20261 “Apóstol Santiago”, del Área de Gestión Ambiental.

Institución: Municipalidad Distrital de Huamantanga

Cargo: Asistente de Gestión de Bienestar del Participante – LURAWI PERÚ

Este año, entre los meses de mayo y agosto se trabajó en el Programa LURAWI PERU, programa de trabajo temporal para personas de extrema pobreza, monitoreando los trabajos de

los 44 participantes de la actividad de intervención inmediata “Limpieza, mantenimiento y acondicionamiento del Canal de Riego Tororume – Wilcapampa – Migajire en la localidad de Huamantanga, distrito de Huamantanga – Provincia de Canta – Departamento de Lima, sin presentarse ningún accidente durante el tiempo de ejecución.

Con respecto a los cursos y capacitaciones que se han llevado a lo largo de la experiencia laboral del autor, se han realizado los estudios complementarios acorde a la carrera como:

- En el Instituto de la Calidad Ambiental se llevó a cabo el curso de “Supervisor Ambiental”, iniciando el 15 de agosto del 2020 y finalizando el 11 de octubre del 2020. cumpliendo 90 horas académicas, aprobando el curso.
- Durante la fecha 19 al 27 de setiembre, se llevo a cabo el curso de “Monitoreo de la Calidad Ambiental”, con una duración de 24 horas lectivas.
- Se participó en el “Taller de Fortalecimiento de capacidades en Materia de Asociaciones Publico Privadas y obras por Impuestos” dictado por la Dirección General de Programas y Proyectos en Construcción y Saneamiento en la videoconferencia con fecha 21 de abril de 2022.
- El Gobierno Regional de Lima en convenio con la Universidad Nacional de Ingeniería llevó a cabo el “Curso de Especialización en seguimiento y monitoreo de la prestación de servicios de saneamiento en la Región Lima”, con una duración de 76 horas lectivas desarrollado desde el 2 de noviembre al 17 de diciembre, aprobando el curso con honores.
- El presente año el instituto de la Calidad Ambiental dicto el curso especializado “Supervisor SSOMA: Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente” desarrollado del 11 de febrero al 11 de junio, cumpliendo y aprobando el curso con una duración de 180 horas lectivas.

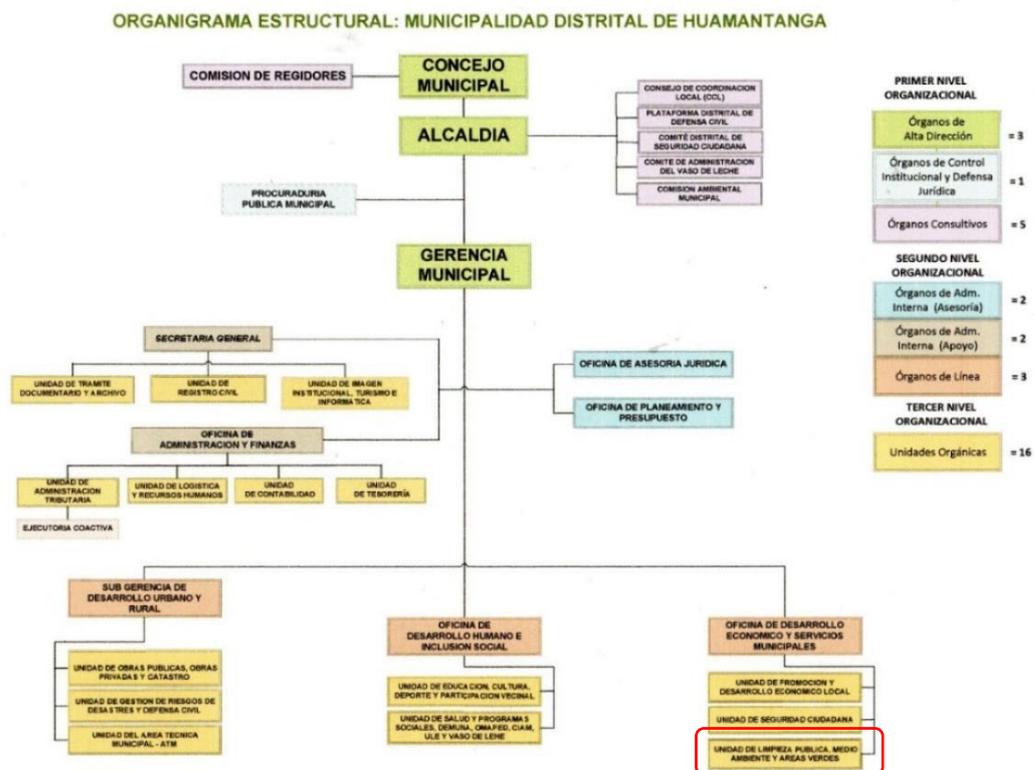
1.2.Descripción de la Empresa / institución

La Municipalidad Distrital de Huamantanga es un gobierno local situado en la provincia de Canta. Esta institución pública promueve la adecuada prestación de los servicios públicos locales, uso racional de los recursos, protección y conservación del medio ambiente con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.

1.3.Organigrama de la Empresa

Figura 1

Organigrama de la Municipalidad Distrital de Huamantanga



Nota: (Resolución de Alcaldía N° 012-2021-MDH/05, 2021)

1.4.Áreas y funciones desempeñadas:

ÁREA: Unidad de Limpieza Pública, Medio Ambiente, Áreas Verdes y Ornato

La unidad pertenece a la Oficina de Desarrollo Económico y Servicios Municipales; de acuerdo al reglamento de organización y funciones, con las abreviaturas ROF de la Municipalidad Distrital de Huamantanga, indica

“El Departamento de Servicios Públicos es el Órgano de línea o ejecución, encargado de planificar, organizar, conducir, ejecutar, controlar y evaluar el servicio de limpieza pública, áreas verdes, agua y alcantarillado, seguridad ciudadana, transporte y la administración de los Cementerios.”

Funciones:

a) Planear, organizar, ejecutar y controlar la prestación de los servicios de abastecimiento del Agua Potable y del buen funcionamiento del sistema de Alcantarillado en beneficio de la población.

b) Programar, coordinar, ejecutar y evaluar los servicios de limpieza pública, así como de las actividades de jardinería y áreas verdes, y el mantenimiento del ornato de los centros urbanos, en coordinación con los Agentes Municipales de cada Comunidad y con la población organizada.

c) Velar por el funcionamiento, mantenimiento, conservación y el mejor uso de las plantas de disposición final de residuos sólidos de cada Localidad; así como de las unidades vehiculares, equipos y herramientas destinadas para el servicio de limpieza pública.

d) Velar por el mantenimiento y conservación de la ecología y el medio ambiente, en coordinación con las Entidades competentes.

Por lo tanto, las funciones encomendadas en la Unidad de Limpieza Pública, Medio Ambiente y Áreas Verdes son:

- Sensibilización ambiental a los pobladores, iniciando con la comunidad de Huamantanga, que maneja la mayor cantidad de personas del distrito.
- Promover un buen manejo y valorización de residuos sólidos municipales.
- Acompañamiento del recojo de residuos sólidos junto con el personal de limpieza pública.

ÁREA: Emergencias MT/BT

En el área de emergencias de media y baja tensión, los trabajos se realizan en diferentes softwares para los registros de los trabajos generados en el día a día. Se trabajó en base a la Cuadrilla *Emergencias BT Noche*, que son grupos conformados por 10 técnicos para las averías de postes que se suscitaban en la zona centro y este de Lima Metropolitana, así como también se realizaron los trabajos de:

- Digitalización de las áreas de influencia de los trabajos del Área de Energía MT/AT en el Software Arc Gis.
- Controlar los trabajos diarios de las cuadrillas nocturnas asignadas.
- Documentación al día de los avances de las cuadrillas.

ÁREA: Unidad de Limpieza Pública, Medio Ambiente y Áreas Verdes

La unidad en el año 2021 cambia el nombre eliminando la palabra *Ornato*, pero las funciones son las mismas, priorizando el cumplimiento de meta del Programa de Incentivos para la mejora de la gestión municipal de los años 2020 y 2021, promovido por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio del Ambiente (MINAM), con actividades para la valorización de residuos, que busca darle valor a la mayor parte de residuos generados en el distrito para que se constituyan como nuevos bienes y productos. Dicho esto, las funciones que se realizaron fueron:

- Realización de los instrumentos de gestión de RR.SS. orgánicos para la recolección selectiva y transporte de residuos sólidos municipales en los anexos de Quipán, Marco y Huamantanga, cumpliendo el 80% de la meta 3, actividad N° 02: “Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales” del Programa de Incentivos a la mejora de la gestión Municipal, dado por el MINAM y el MEF.
- Elaboración de rutas de recojo de los residuos orgánicos e inorgánicos para una correcta disposición final.
- Recolección de los RR.SS. municipales para la recolección selectiva y transporte al centro de valorización de RSOM del distrito de Huamantanga, en los centros poblados de Quipán, Marco y Huamantanga, para el funcionamiento de la planta de compostaje.
- Acompañamiento del recojo de RRSS en los tres centros poblados participantes.
- Colocación de cilindros en puntos críticos para el recojo de los RR.SS.
- Elaboración del compost con las toneladas de residuos orgánicos mensuales entregados por los comuneros participantes, para su futura utilización en sus sembríos.
- Mejorar la eficiencia de la generación de residuos sólidos en el distrito.

ÁREA: Unidad de Programas Sociales, Unidad Local de Empadronamiento, ATM

La Municipalidad Distrital de Arahua por ser una institución pequeña tipo F, la plana administrativa y técnica se desempeñan en diferentes áreas, realizando múltiples funciones para lograr el buen servicio a la población, las cuales fueron las siguientes:

- Realización de instrumentos de planificación para la mejora del sistema de agua potable en el Área Técnica Municipal y Gestión Ambiental.

- Cumplimiento de la Meta 5: “Aseguramiento de la calidad y sostenibilidad de la prestación de servicios de saneamiento”, del Programa de Incentivos para la mejora de la Gestión Municipal 2022
- Monitoreo, supervisión, fiscalización y asistencia técnica en la provisión de los servicios de agua y saneamiento de las comunidades del distrito: Licahuasi, Collo, Collana y Copa.
- Capacitaciones a las juntas administrativas de servicios de saneamiento (JASS) de las comunidades de Collo y Licahuasi, junto a SUNASS.
- Empadronamiento y actualización de la clasificación socioeconómica de las personas de pobreza y extrema pobreza en el distrito de Arahua.

AREA: LURAWI – PERU - Municipalidad Distrital de Huamantanga

El programa temporal para la generación de empleo social inclusivo inicialmente se denominada Trabaja Perú, pero por Decreto Supremo N°002-2022-TR, se aprueba el cambio de denominación a “Lurawi Peru”. Este programa se da desde el 2022 en el distrito de Huamantanga, el cual cuenta con personas de pobreza y pobreza extrema, calificando para trabajar en estos proyectos. La actividad de intervención inmediata en la cual se ha participado fue en “Limpieza, mantenimiento y acondicionamiento del canal de riego Tororume – Wilcapampa – Migajire en la localidad de Huamantanga, distrito de Huamantanga – Provincia de Canta – Departamento de Lima”, realizando las siguientes funciones:

- Gestión del Participante de las actividades de intervención inmediata en la comunidad de Huamantanga.
- Monitorear los trabajos de las actividades de intervención inmediata.
- Registrar e informar a los ingenieros supervisores del tareo y asistencia de los 44 participantes en la ejecución del proyecto

- Velar por el bienestar de los participantes, a través de charlas de seguridad y supervisión de los trabajos diarios.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

2.1 Introducción

La Unidad de Limpieza Pública, Medio Ambiente y Áreas Verdes inició sus operaciones en la gestión de los RR.SS. municipales para la recolección selectiva y transporte al centro de valorización de RSOM del distrito, en los centros poblados de Quipán, Marco y Huamantanga, para el funcionamiento de la planta de compostaje; y así lograr el cumplimiento de la meta 3 del programa de incentivos municipales para la mejora de la gestión municipal impulsada por el MEF y el MINAM. Esta meta denominada “Implementación de un sistema integrado de residuos sólidos municipales”, se cumple con la ejecución de la actividad N° 02: “Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales” y la actividad 04: “Generación de información sobre la recolección de Residuos Sólidos Municipales.

El personal encargado para dirigir las actividades que contempla la guía establecida por el Decreto Supremo N° 397-2020-EF, denominada “guía para el cumplimiento de la Meta 3” era desarrollar las siguientes actividades del cronograma anual en mención a los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el distrito.

2.2. Objetivos

2.2.1. *Objetivo General*

Minimizar la generación de desechos sólidos orgánicos municipales en el distrito de Huamantanga.

2.2.2. *Objetivos Específicos*

- Valorizar los RRSS municipales para una conservación de los recursos naturales.
- Mitigar los impactos negativos al ambiente por el uso de fertilizantes químicos
- Fomentar conciencia y participación ciudadana en prácticas sostenibles.
- Mejorar la eficiencia de la recolección y disposición final de los desechos municipales.

- Disminuir la contaminación del suelo y agua proporcionando un nutriente y mejorar su estructura.

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Residuos sólidos en el ámbito municipal

En el ámbito de los RR.SS. inorgánicos se trabaja mediante la coordinación con la población para:

- Charlas de sensibilización a las comunidades para el correcto manejo y gestión de residuos sólidos municipales.
- Coordinación y supervisión del cumplimiento de las rutas para la recolección de residuos sólidos inorgánicos.
- Levantamiento de la información mensual obtenida en los registros del aplicativo SIGERSOL del MINAM.
- Pesaje mensual de los residuos sólidos inorgánicos municipales.
- Supervisiones de las fuentes de recolección y correcto manejo y disposición final de los residuos sólidos inorgánicos aprovechables.

En el ámbito de los residuos sólidos orgánicos se trabajó en la:

- Implementación y operatividad del centro de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales en el distrito de Huamantanga.
- Elaboración de los informes técnicos mensuales sobre el proceso y fases del compostaje.
- Coordinación y supervisión del cumplimiento de las rutas para la recolección de residuos sólidos orgánicos.
- Supervisiones para el correcto funcionamiento de la planta de valorización de RRSS orgánicos municipales.

La planta de valorización de RSOM del distrito de Huamantanga se encuentra a la espalda de camposanto de la comunidad capital del distrito, en un botadero temporal de disposición final de residuos sólidos de la comunidad campesina de Huamantanga, Según especificación de la Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual (2011) se recomienda para el relleno sanitario 1 km del centro poblado, distancia menor límite que debe existir entre la población del centro poblado más cercano (p. 29). La ubicación se encuentra en las siguientes coordenadas:

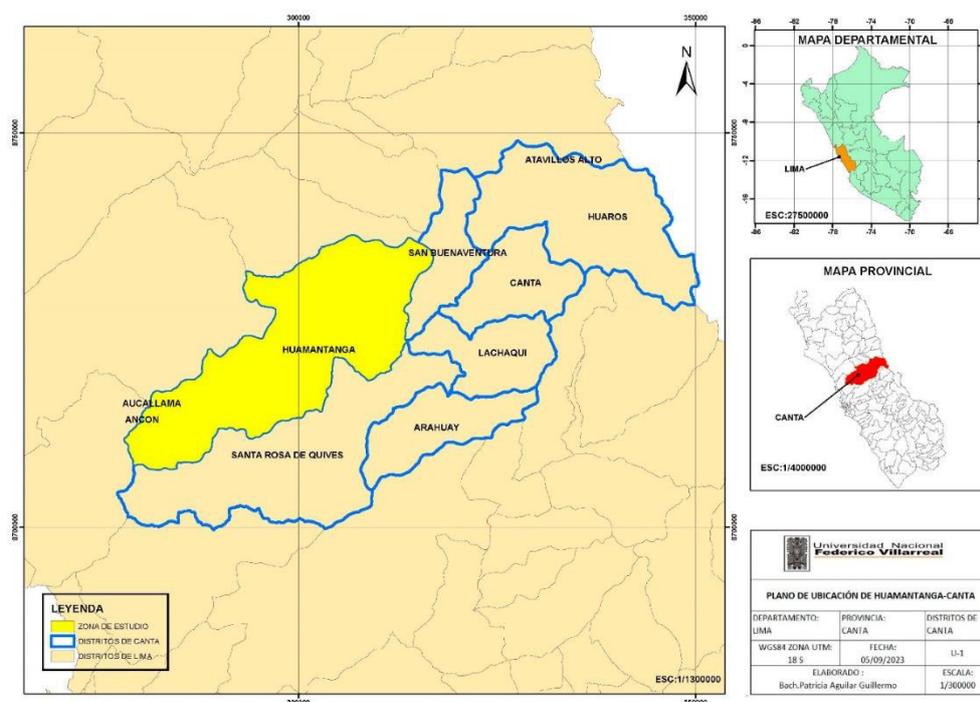
Tabla 1

Coordenadas UTM	
Longitud	8728273.63
Latitud	309226.3

Nota: Ubicación geográfica del centro de valorización

Figura 2

Mapa de Ubicación del Distrito de Huamantanga



Nota: Provincia de Canta

El comienzo de la operatividad en el centro de valorización de residuos sólidos orgánicos viene de la necesidad de gestionar adecuadamente los residuos que se generan en el distrito de Huamantanga. En el ámbito rural los residuos no son tratados adecuadamente, convirtiéndose las quebradas cerca a los centros poblados en fuente de plagas, focos de infección entre otros vectores que pueden ser dañinos para el medio ambiente y la salud pública.

2.4. Metodología

Se aplicó el método implementado cumpliendo con los lineamientos especificados por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en la Guía para el Cumplimiento de la Meta 3: “Implementación de un sistema integrado para el manejo de residuos sólidos municipales” del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2021.

Figura 3

Ámbito de aplicación

Nombre del grupo	Jurisdicción	Abreviatura	N°
Municipalidades pertenecientes a ciudades principales	Provincial	Tipo A	74
Municipalidades no pertenecientes a ciudades principales		Tipo B	122
Municipalidades de Lima Metropolitana	Distrital	Tipo C	42
Municipalidades pertenecientes a otras ciudades principales		Tipo D	129
Municipalidades no pertenecientes a ciudades principales, con más de 70% de población urbana		Tipo E	378

Nota. Decreto Supremo N°397-2020-EF

2.5. Actividad Nro. 02: Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales

Desde la perspectiva del medio ambiente y la industria las ventajas de la elaboración de compost se reflejan en la gestión y reutilización de diversos tipos de desechos, resolviendo los

problemas que surgirían al verterlos; y en la obtención de materiales adecuados para su aplicación en la agricultura. (Negro, M. J.; Villa, F.; Aibar, J.; Aracón, R.; Ciria, P.; Cristóbal, M. V.; Benito, A. de; García Martín, A.; Garcia Muriedas, G.; Labrador, C.; Lacasta Dutoit, Carlos CSIC; Lezaún, J. A.; Meco, R.; Pardo, Gabriel; Solano, M. L.; Torner, C. & Zaragoza, C., 2000, p. 31)

Tabla 2

Ubigeo	Meta al 30 de julio 2021 (t/julio)	Meta Propuesta orgánicos 2021 (t/año)
150403	2.25	7.50

Nota. Valla con la cantidad de residuos sólidos orgánicos municipales por valorizar. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021, p.33)

Según la guía, la valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales tiene como finalidad la inserción de estos a un proceso productivo, a través del compost u otras alternativas como el humus o el biogás, que logren reducir la cantidad de residuos sólidos que se disponen inapropiadamente. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021, p.14). Dicho esto, uno de los requisitos para el cumplimiento de la meta es llegar a la cantidad en Tn de residuos sólidos orgánicos a valorizar durante el año 2021. El abigeo del distrito es 150403.

En un proceso de compostaje se pueden identificar distintas etapas. Para comenzar, y según el tipo de materia prima utilizada, es común llevar tratamientos previos a la fase de fermentación, los cuales van encaminados a facilitar los procesos de fermentación. Según el caso, si los residuos de la ganadería son líquidos, los cuales tiene un gran contenido de humedad, es necesario realizar un tratamiento de desecación, quiere decir mezclarlos con otros materiales solidos como los desechos agrícolas y forestales. (Negro, M. J.; Villa, F.; Aibar, J.; Aracón, R.; Ciria, P.; Cristóbal, M. V.; Benito, A. de; García Martín, A.; Garcia Muriedas, G.;

Labrador, C.; Lacasta Dutoit, Carlos CSIC; Lezaún, J. A.; Meco, R.; Pardo, Gabriel; Solano, M. L.; Torner, C. & Zaragoza, C., 2000, p. 5).

Dada la información en la exposición del Ministerio del Ambiente para la implementación de la actividad 2 “las características de una planta de valorización de residuos orgánicos incluyen tener espacios para la circulación y operación de vehículos y equipos, los cuales puedan afectar las actividades operativas. Además, es importantes separar el área de manejo de desechos de las áreas administrativas, si corresponde. También se deben tener sistemas de iluminación, ventilación y contra incendios (p.47). Por ello, se necesitó la instalación de las siguientes áreas en la planta de valorización señalizadas:

- a) *Área de Producción de Compost*, cuenta con un espacio de 50 m² que posee una capacidad para la disposición final de 4 pilas de residuos orgánicos cuyas dimensiones varían entre 1.5 m x 1.5 x 1.4 m. Aquí se disponen los residuos sólidos orgánicos generados en los locales comerciales y la maleza generada del mantenimiento de las áreas verdes de las tres comunidades participantes y estiércol vacuno, para llevar a cabo la formación de pilas de compost. Área techada por las precipitaciones pluviales que hay en la zona de trabajo.

Figura 4

Vista lateral del área de producción de compost.



b) *Área de Estabilización y zarandeo*, cuenta con un área aproximada de 10 m²; techada con material impermeable y delimitado a través de un cerco perimétrico. Esta área tiene como objetivo llevar a cabo el proceso de maduración del compost obtenido en las pilas.

c) *Área de Almacenamiento de maleza* generada del mantenimiento de las áreas verdes de Huamantanga, Quipán y Marco; con la finalidad de ser utilizado para la formación de pila.

d) *Área del Estiércol*, se contó con un área de 5m² para el almacenamiento de sacos de estiércol, con capacidad de recepcionar 50 sacos de 45 kg, entregados por los comuneros participantes que presentaban ganado.

2.5.1. Procedimiento

De acuerdo a la revista *Infoenviro*, los sistemas al aire libre son sistemas donde los residuos a compostar se sitúan a campo abierto, estos requieren de una poca inversión y la capacidad de la planta es manejable. (Polo, A.; Garcia-Gil, J. & Plaza de Carlos, 2005, p. 61). Entonces, a ser un distrito de la zona rural, el procedimiento mas conveniente es la elaboración de compostaje al aire libre.

2.5.2. Generación

En cuanto a la generación de los residuos para la producción de compost, estos se han venido obteniendo de diferentes fuentes de generación, las cuales resaltan las siguientes:

a) *Generación de residuos orgánicos*, Estos residuos se consiguieron por la campaña de sensibilización vivienda por vivienda en las comunidades de Quipán, Marco y Huamantanga, así se obtuvo viviendas y locales comerciales palpitantes para obtener residuos orgánicos como restos de comida y excretas de animales menores. Se elaboró un recojo de días específicos para la recolección de los RRSS orgánicos.

Figura 5

Sensibilización sobre manejo de residuos sólidos.



b) Generación de residuos de poda, Los residuos de poda han sido provistos a partir de los restos que se originan en el mantenimiento de los parques y plazas del distrito de Huamantanga, al tener cuatro comunidades, se consideraron 3 plazas de armas y los parques junto a los colegios del distrito. Los cortes, la tala y el deshoje de arbustos y pastos han sido trasladados hasta el centro de valorización para su tratamiento.

c) Adquisición de Sacos de Estiércol, por ser una zona rural, el estiércol en desecación se logró conseguir de manera muy accesible, debido a que el transporte más utilizado entre la comunidad y anexos del distrito es a través de equinos.

2.5.3. Pesaje de residuos orgánicos

Al realizarse la recolección selectiva de los residuos orgánicos los días martes y jueves por la ruta que se elaboró en gabinete, se trasladaban al centro de compostaje para la valorización, para su debido pesaje en bolsas para obtener datos más precisos.

2.5.4. Traslado de los residuos orgánicos al lugar de formación de pilas

De acuerdo al área de pilas de compost se implementó un espacio de 10m x 5 m para la acumulación de 4 pilas de 1.3m x 1m, estas pilas son ubicadas con una distancia de 1m, con la finalidad de disminuir el porcentaje de humedad, evitar malos olores por la putrefacción; luego son tapados con maleza seca para evitar la proliferación de moscas. Previo a ello, una vez pesados los residuos orgánicos provenientes de la poda de áreas verdes, este material es trasladada al Área de maleza con la finalidad del que puedan secarse perdiendo humedad.

Figura 6

Recolección de sacos de estiércol por el personal de limpieza



2.5.5. Formación de las pilas de compostaje

a) Diseño de las pilas:

Para el diseño de las pilas nos guiamos del Manual del compostaje del agricultor de la FAO (Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A., 2013, p. 31), en donde nos indica que, en el caso del compostaje en pilas, el tamaño de la pila, especialmente la altura, tiene un impacto directo en la humedad, el oxígeno y la temperatura.

El tamaño de la pila es determinado según la cantidad de material a compostar y el espacio que se dispone en el proceso. Por lo general, se recomienda hacer pilas de 1,5 a 2 metros de altura y de 1,5 a 3 metros de ancho para facilitar el volteo. En el caso del centro de

valorización de Huamantanga, al tener un espacio con geomembrana con un pendiente de 0.05 x m2 para el drenaje de los lixiviados y un ancho de 5 metros por un largo de 10 metros, es recomendable las medidas de 1,5 x 1,5 x 1 metro.

b) Elaboración de las pilas de compostaje

Para la formación de pilas de desechos orgánicos, se colocó la primera capa de maleza seca, esta capa de material seco ayuda a la regulación de la humedad, equilibra el exceso de agua de las siguientes capas. La proporción recomendada es de tres partes de material seco por cada dos partes de residuos orgánicos en peso. A todo esto, se agrega el estiércol equino o vacuno, que representa aproximadamente la octava parte del total de material orgánico. Al colocar todas las capas se evalúa si es necesaria añadir agua por si la carga de material seco es alta. La importancia de la presencia de humedad en la pila de compostaje está relacionada con la activación de los microorganismos presentes y aceleren la degradación del material orgánico.

Tabla 3

RELACION CARBONO / NITROGENO		
Niveles Altos de Nitrógeno (1-25/1)	Carbono / Nitrógeno equilibrado (25-40/1)	Niveles altos de Carbono (40-1000/1)
Orines, estiércol de aves	Estiércol de oveja	Serrín
Estiércol de animales de granja fresco	Estiércol de caballo con cama de paja	Papel y cartón
Purín de ortigas	Hierbas al final de su ciclo vegetativo	Paja
Ortigas frescas	Hojas de árboles frutales y arbustos	Agujas de pino secas
Césped fresco	Ramas de podas primaverales finas o trituradas	Ramas de poda otoñales

Leguminosas recién cortadas	Agujas de pino frescas.	Ramas de poda muy gruesas
Restos vegetales frescos		Hojas de frondosas
Posos de café		
Restos de cocina		

Nota. Mariano Bueno, Como hacer un buen compost.

2.5.6. Controles operacionales para la elaboración de compost

Aireación y oxigenación de las pilas de compostaje

El compostaje es un proceso anaerobio, quiere decir requiere de oxígeno, por ello se debe mantener una buena ventilación para que los microorganismos que se forman respiren adecuadamente. Si el porcentaje de aireación disminuye, estos microorganismos aeróbicos son reemplazados por los anaeróbicos. Después de la elaboración de las pilas, es necesario el volteo cuando la pila temperatura este ascendiendo a los 60 a 70°C, que frecuentemente era a la primera semana y después de eso el volteo se realizó cada 7 días.

Control de la humedad

La humedad esta estrechamente relacionada con los microorganismos, ya que al igual que todos los seres vivos, utilizan el agua como medio para transportar los nutrientes y energía a través de la membrana celular. Para el control de este, se empleó el método del puño, sugerida en la exposición (<https://www.youtube.com/watch?v=PXtskeniDJU>, 2021), que consiste en sujetar una porción de material presionarlo fuertemente con la mano haciendo un puño para analizar si este compost elimina demasiada agua es porque se encuentra con humedad excesiva, El rango optimo de humedad es del 45 al 60% de agua en peso de material base. En la elaboración de las pilas de compostaje había una capa extra de estiércol porque era el desecho que más abundaba en la comunidad, por ello la humedad algunas veces era inferior al 40%, es por eso la necesidad de hidratación de la pila y proceder a la realizar la mezcla y volteo cada semana.

Figura 7

Volteo de la pila de compostaje



Control de Temperatura

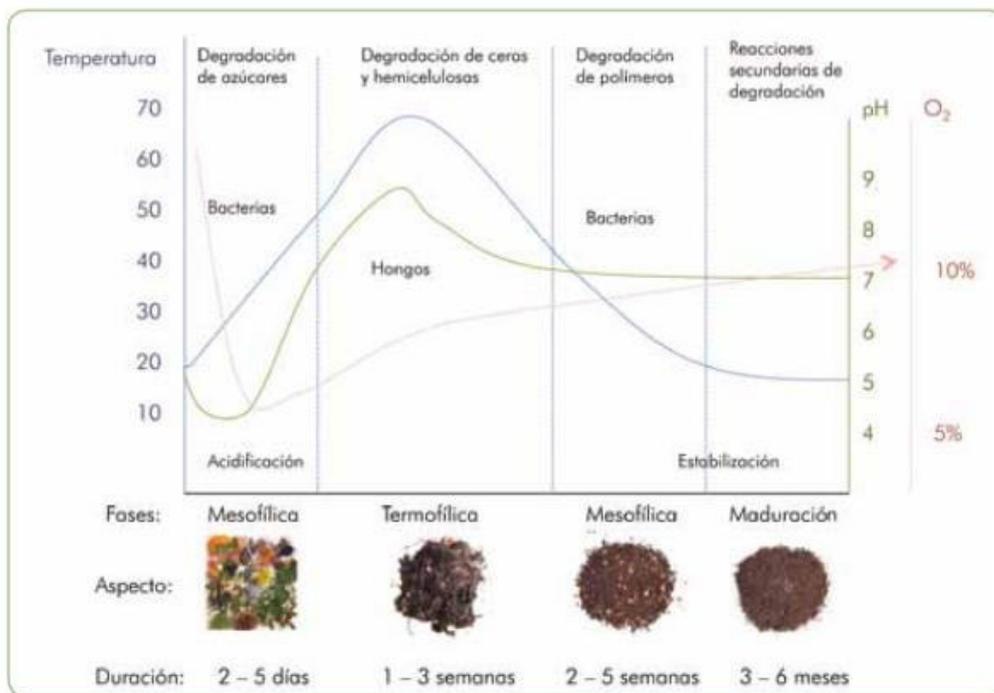
La temperatura de las pilas es la condición principal para la generación de microorganismos y las fases del compost. Este proceso de compostaje comienza a temperatura ambiente puede aumentar hasta los 65° Celsius sin necesidad alguna de intervención externa para generar calor. En la fase de maduración, se vuelve a alcanzar la temperatura ambiente. Es preferible que la temperatura no disminuya demasiado rápido, ya que a temperaturas muy altas y durante más tiempo, la descomposición es la más adecuada y rápida logrando una mayor higienización (Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A., 2013, p. 56).

La medición de la temperatura es de forma frecuente para determinar en qué fase se encuentra nuestra pila de compostaje. El compost se forma gracias a la acción de números organismos y microorganismos conocidos como descomponedores. Estos descomponen la

materia orgánica hasta convertirla en un compuesto que las plantas puedan absorber. No todos los descomponedores actúan de la misma manera ni al mismo tiempo, sino que cada uno participa en diferentes etapas del proceso del compostaje, dependiendo del estado de los materiales orgánicos, la humedad y la temperatura (Marquéz, M. & Urquiaga, R., 2005, p. 5). Es por eso que a partir de la temperatura de las pilas podemos también determinar la fase en la que se encuentra el compost.

Figura 8

Fases del compostaje



Nota: (Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A., 2013, p. 25).

Fase Mesofílica de crecimiento: Es la fase inicial donde se elabora la formación de la pila de restos orgánicos. Los microorganismos que se alimentan de estos restos son bacterias que viven en temperaturas de hasta 45°C y la temperatura va incrementándose progresivamente. (Marquéz, M. & Urquiaga, R., 2005, p. 5). Este incremento de temperatura

es debido a la actividad microbiana, y tiene una duración Entre dos a ocho días (Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A., 2013, p. 23).

Fase Termófila o de Higienización: En esta etapa, la temperatura del material de la pila supera los 45°C, los microorganismos mesófilos que se acrecientan a las temperaturas moderadas son sustituidos por las bacterias termófilas, que se desarrollan a mayor a temperaturas mas altas. Estas bacterias facilitan la descomposición de fuentes de carbono mas complejas, como la celulosa y la lignina (Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A., 2013, p. 23). La alta temperatura provoca la esterilización, eliminando patógenos, larvas y semillas; además, se inicia con la formación de amonio, lo que resulta en una disminución del pH. (Marquéz, M. & Urquiaga, R., 2005, p. 6).

En esta etapa, las pilas ya elaboradas no llegan al máximo de temperatura que indican en las guías antes mencionadas por lo mismo que la altura del distrito de Huamantanga es de 3345 msnm, es por eso que la temperatura máxima lograda en este proceso fue de 60°C, temperatura dentro del rango para seguir con la siguiente fase.

Fase Enfriamiento o Mesófila II: una vez que se agotan todas las fuentes de carbono y nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura decrece a alrededor de 40-45°C. Durante esta etapa, la descomposición de polímeros sigue y se pueden observar hongos a simple vista. Esta fase de enfriamiento puede durar varias semanas y a veces se confunde con la fase de maduración. Dentro de esta fase, las pilas de compostaje elaboradas por el personal técnico del área se encuentran en una temperatura que oscila entre los 35° a 40°C, temperatura aceptable por la altura del distrito.

Fase de Maduración. Es la etapa más larga, en el cual se llevan a cabo reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos ricos en carbono, lo que resulta en la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. En esta fase, la temperatura oscilaba entre los

35°C hasta llegar a temperatura de 20°C, lo cual era favorable puesto que la temperatura en la capital del distrito es de 12°C, quiere decir que el trabajo de compostaje era óptimo y ya al pasar los dos meses el producto generado era ideal para los sembríos de las comunidades participantes.

Tabla 4

Temperatura (°C)		Causas asociadas	Soluciones
Bajas temperaturas (T° Ambiente < 35°C)	Humedad insuficiente	Las bajas temperaturas pueden darse por varios factores, como la falta de humedad, por lo que los microorganismos disminuyen la actividad metabólica y por tanto, la temperatura baja.	Humedecer el material o añadir material fresco con mayor porcentaje de humedad (restos de fruta y verduras, u otros)
	Material insuficiente	Insuficiente material o forma de la pila inadecuada para que alcance una temperatura adecuada.	Añadir más material a la pila de compostaje.
	Déficit de nitrógeno o baja C:N.	El material tiene una alta relación C:N y por lo tanto, los microorganismos no tienen el N suficiente para generar enzimas y proteínas y disminuyen o ralentizan su actividad. La pila demora en incrementar la temperatura más de una semana.	Añadir material con alto contenido en nitrógeno como estiércol.
Altas temperaturas (T° ambiente >70°C)	Ventilación y humedad insuficiente	La temperatura es demasiado alta y se inhibe el proceso de descomposición. Se mantiene actividad microbiana pero no la suficiente para activar a los microorganismos mesofílicos y facilitar la terminación del proceso.	Volteo y verificación de la humedad (55-60%). Adición de material con alto contenido en carbono de lenta degradación (madera, o pasto seco) para que ralentice el proceso.

Nota: Matriz de parámetros de temperatura (Román, P., Martínez, M. & Pantoja, A., 2013, p.

28).

2.5.7. Cantidad de residuos orgánicos valorizados

Como resultado se puede observar en la tabla 5 que durante el primer semestre que abarca hasta el mes de junio se valorizó la cantidad de 2.85t, provenientes de ares verdes, viviendas participantes, tiendas de venta por menor y restaurantes, llegando a cumplir el primer hito de la actividad. Al finalizar el año 2021 se consiguió la cantidad de 10.05t de valorización de residuos orgánicos, llegando a cumplir el segundo hito de la actividad.

Tabla 5

N°	Fuente de generación de residuos	Proceso	Cantidad de residuos (toneladas/mes)							Peso total
			Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
1	Comercio y viviendas	Recolectado	1.80	0.85	0.70	0.90	0.84	0.74	0.54	6.37
		Tratado	1.80	0.85	0.70	0.90	0.84	0.74	0.54	6.37
		Obtenido	0.00	0.00	0.40	0.60	0.45	0.50	0.35	2.30
2	Áreas verdes	Recolectado	0.90	0.45	0.32	0.45	0.42	0.35	0.28	3.17
		Tratado	0.90	0.45	0.32	0.45	0.42	0.35	0.28	3.17
		Obtenido	0.00	0.00	0.40	0.60	0.45	0.50	0.35	2.30
3	Estiércol equino	Recolectado	0.12	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.51
		Tratado	0.12	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.51
		Obtenido	0.00	0.00	0.40	0.60	0.45	0.50	0.35	2.30
Peso total recolectado (toneladas)									10.05	
Peso total tratado (toneladas)									10.05	
Peso total del producto obtenido									2.30	

Nota: Recolección anual de los residuos orgánicos

El cumplimiento de la meta se logró al concretar la producción de compost mayor a 7.5 toneladas requeridas en la actividad 2. Además, fue gracias a la colaboración de las viviendas participantes de cada comunidad, al igual que la labor continua y exhaustiva del personal técnico a cargo del responsable de la Unidad de Áreas Verdes, Limpieza Pública y Ornato. El producto final fue entregado a los comuneros del distrito de Huamantanga para sus huertos y jardines cerca de sus viviendas, puesto que la cantidad no era suficiente para los amplios sembríos que se encuentran en la zona. A su vez, la unidad de áreas verdes utilizó el producto en la plaza de armas central.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN

En el desarrollo de mis funciones como responsable del Cumplimiento de meta en la Municipalidad de Huamantanga se pudo resaltar los siguientes aportes:

- ✓ Inicio de una correcta operatividad de la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos para el tratamiento de los desechos orgánicos.
- ✓ Cumplimiento del 95% de la meta, accediendo a una transferencia económica del Plan de Incentivos 2021 para la mejora continua de los trabajos de la institución.
- ✓ Educación ambiental a la población sobre la correcta gestión de los residuos sólidos municipales, a través de afiches y volantes entregados en cada charla de sensibilización tanto en viviendas como en reuniones comunales.
- ✓ Reducción de la generación de desechos orgánicos que antes se disponían al botadero provisional o puntos críticos como quebradas aledañas a las comunidades.
- ✓ Fertilización de jardines y huertos de las viviendas participantes para reducir el uso de abonos químicos.
- ✓ Generar interés en el cuidado del medio ambiente.
- ✓ Prevención para minimizar los impactos negativos generados por la población.
- ✓ Eficiencia en las rutas de recojo de residuos.
- ✓ Mantener un entorno limpio, saludable y sostenible para todos los ciudadanos del distrito de Huamantanga.
- ✓ Segregación de los residuos orgánicos e inorgánicos en las viviendas, evidenciándose en el recojo interdiario de los residuos.

IV. CONCLUSIONES

Se logró minimizar la generación de residuos sólidos municipales a fin de evitar la necesidad de construir y mantener costosas instalaciones de eliminación de residuos en el distrito. Además, la reducción de desechos contribuye a una conservación de los recursos naturales al disminuir la extracción de materias primas, fomentando la conciencia y participación de la comunidad en prácticas sostenibles, promoviendo estilos de vida más responsables y respetuosos con el medio ambiente.

La recolección de residuos sólidos en el año 2021 fue eficiente, lo cual implicó la elaboración de una planificación adecuada, rutas bien organizadas y personal capacitado para llevar a cabo la recolección de manera rápida y efectiva. Esta eficiencia se basa en la regularidad, cobertura, puntualidad, eficiencia en la segregación, uso de recursos adecuados y participación ciudadana.

Gracias al compostaje se disminuyó la contaminación del suelo y el agua, mejorando la calidad del suelo al proporcionar nutriente y mejorar su estructura. En la etapa de elaboración del compost se logró la participación activa de las comunidades, fortaleciendo lazos comunitarios, promoviendo la cultura ambiental mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. La educación y conciencia ambiental que se generó a través de este trabajo fue una oportunidad para educar a la comunidad sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos y promover prácticas sostenibles.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda que la Municipalidad Distrital de Huamantanga prosiga con el proceso de recolección, segregación y disposición final de los residuos orgánicos como se ha venido trabajando el año 2021, así no se pierde lo logrado con la educación, sensibilización ambiental y participación de la ciudadanía sobre la importancia del manejo de residuos sólidos municipales. Promoviendo los beneficios sobre la aplicación adecuada de esta nueva cultura.

Es necesario dar un mantenimiento preventivo cada cierto tiempo a la planta de valoración planificando adecuadas acciones de mantenimiento y cuidado a la planta en general para evitar fallas o deterioros de las herramientas o equipos destinadas al área, previniendo problemas y obteniendo una reducción de costos antes de que se conviertan en un mantenimiento correctivo, así como también la seguridad para evitar situaciones de riesgo del personal técnico de limpieza pública.

Así como se recomienda a las municipalidades de la provincia de Canta la implementación de estas actividades como una práctica sostenible y respetuosa con el medio ambiente, para minimizar la cantidad de residuos generados por la población, fomentando la reutilización de los recursos orgánicos y evitar la contaminación ambiental.

VI. REFERENCIAS

Marquéz, M. & Urquiaga, R. (2005). *GRAMA. Manual del buen compostador*.

<https://www.asociaciongrama.org/documentacion/manuales/Manual%20del%20Buen%20Compostador%20GRAMA.pdf>

Ministerio del Ambiente (2000). *Ley General de Residuos Sólidos*

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos#:~:text=La%20Ley%2027314%20se%20aplica,sociales%20y%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.>

Ministerio del Ambiente (2011). *Red de Instituciones especializadas en capacitación para la gestión integral de los residuos sólidos: Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual*.

<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-diseno-construccion-operacion-mantenimiento-cierre-relleno>

Negro, M. J.; Villa, F.; Aibar, J.; Aracón, R.; Ciria, P.; Cristóbal, M. V.; Benito, A. de; García Martín, A.; Garcia Muriedas, G.; Labrador, C.; Lacasta Dutoit, Carlos CSIC; Lezaún, J. A.; Meco, R.; Pardo, Gabriel; Solano, M. L.; Torner, C. & Zaragoza, C. (2000). *Producción y gestión del compost*.

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/16792/1/2000%20Compost%20CIEMAT.pdf>

Polo, A., Garcia-Gil, J., & Plaza de Carlos, C. (2005). *Infoenviro. El tratamiento biológico de los residuos urbanos*

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/173973/1/2005Infoenviro%20C%20Plaza.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas (2021). *Guía para el cumplimiento de la meta 3*

https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/migl/metad/GUIA_META_3_PI_2021.pdf

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *FAO. Manual de compostaje del agricultor.*

<https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>

Ministerio del Ambiente (2021). *Exposición para realizar las actividades de la meta 3.*

<https://www.youtube.com/watch?v=PXtskeniDJU>, 2021),

VII. ANEXOS



Ficha de operatividad y capacidad de la planta de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales

I. Información General

Municipalidad	Municipalidad distrital de Huamantanga
Departamento	Lima
Provincia	Canta
Distrito	Huamantanga
Tipo de municipalidad	E
Valla 2021 (t)	7.50
Fecha de verificación	16 de Diciembre del 2021

II. Ubicación de la planta de valorización

Nombre de la planta de valorización	Coordenadas (UTM) WGS84			Dirección y referencia
	Zona	Este	Norte	
Centro de Compostaje	18 L	308488	8728688	Calle Teodoro Casana, a la espalda del cementerio municipal.

III. Descripción del proceso de valorización

Método de valorización	Descripción	Tiempo de degradación de los residuos sólidos
Compostaje	Proceso biológico, mediante el cual microorganismos actúan sobre la materia biodegradable (restos de verduras y frutas de comercios, viviendas, restos de poda del mantenimiento de las áreas verdes) en presencia de oxígeno, permitiendo obtener un abono orgánico (compost).	03 meses

IV. Capacidad operativa de la planta de valorización

Nº de pilas (ordinal)	Dimensiones			Volumen de cada pila (m3)	¿La pila está en funcionamiento? (Sí/No)
	Ancho de la pila (m)	Largo de la pila (m)	Alto de la pila (m)		
1	1.5	1.5	1.4	3.15	Sí
2	1.5	1.5	1.4	3.15	Sí
3	1.5	1.5	1.4	3.15	Sí
4	1.5	1.5	1.4	3.15	Sí
Capacidad operativa estimada de la planta de valorización				12.6	



V. Fotografías



Bandeja de Reportes Mensuales

N ^o	RUC	Municipalidad	Período	Recolectado (TN)	Valorizado (TN)	Producto Obtenido (TN)	Fecha Registro
1	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2021 - MAYO	0	0	0	06/07/2021 12:30:35
2	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2021 - ABRIL	0	0	0	06/07/2021 12:28:18
3	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2021 - MARZO	0	0	0	06/07/2021 12:26:56
4	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2021 - FEBRERO	0	0	0	06/07/2021 12:25:08
5	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2021 - ENERO	0	0	0	06/07/2021 12:23:00
6	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2021 - JUNIO	2.7	2.7	0	06/07/2021 12:20:24
7	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2020 - DICIEMBRE	0.835	0.8285	0.195	30/12/2020 10:47:07
8	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2020 - NOVIEMBRE	0.0892	0.8478	0	30/11/2020 17:49:19
9	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2020 - NOVIEMBRE	0.0892	0.8478	0	30/11/2020 17:49:16
10	20206112604	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANTANGA	2020 - OCTUBRE	305	301	0	30/10/2020 22:43:22



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Anexo N°6: Diagnóstico de recolección de residuo sólidos municipales

1. Tipo de recolección:



- En la Municipalidad Distrital de Huamantanga, el servicio de recolección de residuos sólidos se realiza de manera directa con una sola unidad empleando personal operario de la propia municipalidad. De manera que las metodologías empleadas son de puerta en puerta para calles de poca extensión, y de esquina y acera para las principales avenidas del distrito. Siendo así que el área de Unidad de Medio Ambiente, Limpieza Pública, Áreas Verdes y Ornato establece tres rutas para el servicio en mención, ejecutándose en los turnos de: Mañana y Tarde.

2. Vehículos:

- Se consigna la información del vehículo del servicio de limpieza pública en el Cuadro N° 1, detallando los puntos a verificar.

Cuadro N°1: Información de Vehículos

INFORMACIÓN SOBRE VEHÍCULOS DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA			
CÓDIGO	PLACA	TIPO DE VEHÍCULO	CAPACIDAD (m3)
477	EGX-477	CAMION CON BARANDA BAJA	3.28

Nota: Dado que se cuenta con un camión con baranda baja, se coloca una manta encima de los residuos sólidos para evitar que se dispersen con el viento o con el movimiento de la unidad durante el transporte.

3. Componentes del Servicio de recolección

Se consigna la información en el Cuadro N°2, en el cual se adjunta los reportes de las rutas que realizan el servicio de recolección de Residuos sólidos municipales en la Municipalidad Distrital de Huamantanga.

Cuadro N° 2: Información sobre el servicio de limpieza pública

INFORMACIÓN SOBRE EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA					
RUTA	UNIDAD	FRECUENCIA	TURNO	HORARIO	REPASO
HM-001	477	DOS VECES POR SEMANA	TARDE	16:00 a 17:45	No
HM-002	477	UNA VEZ POR SEMANA	MAÑANA	08:15 a 09:15	No
HM-003	477	UNA VEZ POR SEMANA	MAÑANA	07:00 a 07:40	No

Resultados:

- La ruta HM-001 tiene una frecuencia de recojo de dos veces por semana, siendo los días lunes y viernes, ejecutándose en el turno de la tarde.

Unidad de Medio Ambiente, Limpieza Pública, Áreas Verdes y Ornato
Plaza de Armas S/N Huamantanga

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

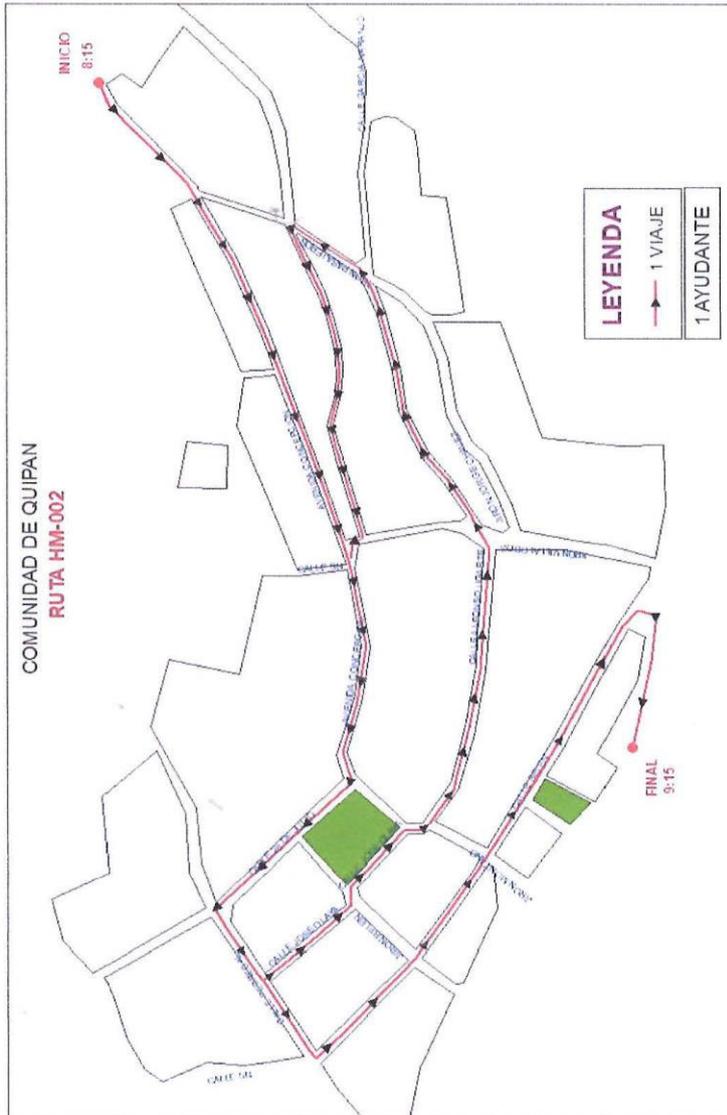
PLANO DE RUTAS DE RECOLECCIÓN - COMUNIDAD DE HUAMANTANGA



RUTA: HM-002

TURNO: MAÑANA

**FRECUENCIA: 1 VEZ POR SEMANA
(MIÉRCOLES)**



Unidad de Medio Ambiente, Limpieza Pública, Áreas Verdes y Ornato
Plaza de Armas S/N Huamantanga

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

- Las rutas HM-002 y HM-003 tienen una frecuencia de una vez por semana siendo los días miércoles en el turno de la mañana.

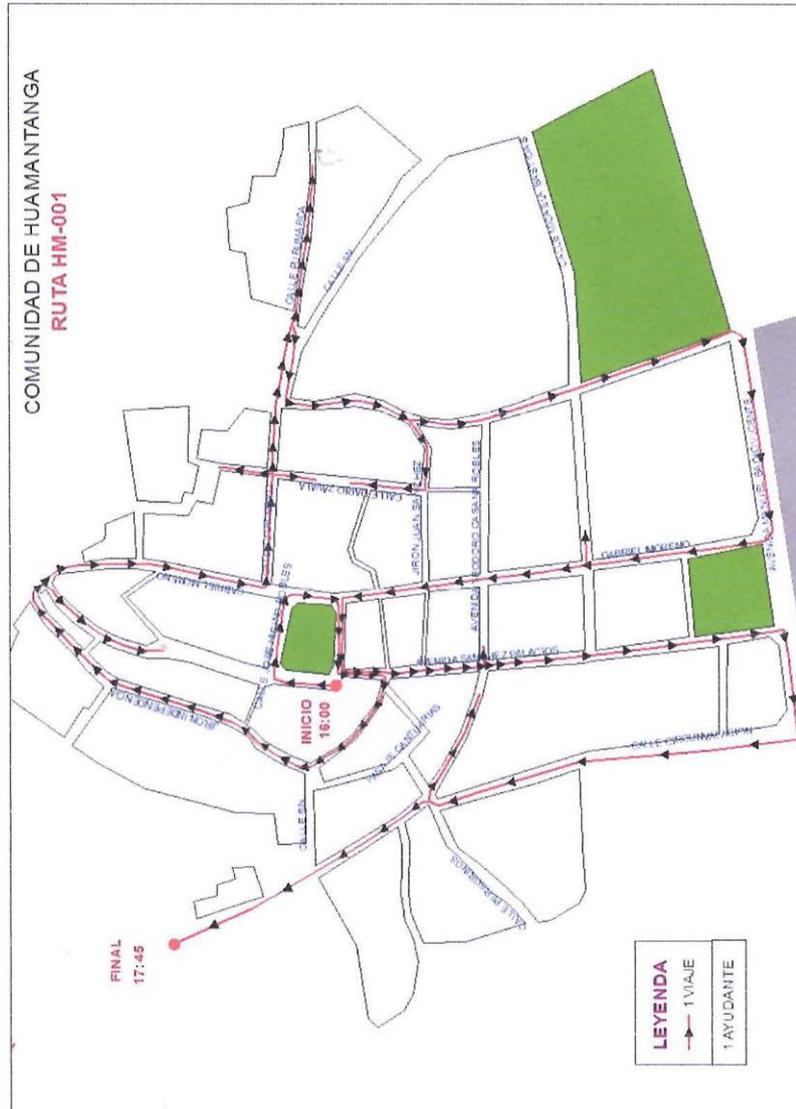
PLANO DE RUTAS DE RECOLECCIÓN - COMUNIDAD DE HUAMANTANGA



RUTA: HM-001

TURNO: TARDE

**FRECUENCIA: 2 VECES POR SEMANA
(LUN Y VIERNES)**



LEYENDA
 — 1 VIAJE
 — 1 AYUDANTE