



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Propuesta de Diseño de una Infraestructura de Valorización de
Residuos Orgánicos, Distrito de Villa el Salvador-2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Hinostroza Sucasaca, Jonathan Jesus (orcid.org/0000-0002-1407-7565)

Perez Jimenez, Leslie Erika (orcid.org/0000-0002-4112-2480)

ASESOR:

Dr. Espinoza Farfan, Eduardo Ronald (orcid.org/0000-0003-4418-7009)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE REPOSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicado para mis padres Giovana y Jorge, a mi pareja Mirtha que es mi apoyo incondicional y a mi hijo Nikola que es la fuerza que me impulsa cada día a crecer como persona y profesional.

Hinostroza Sucasaca, Jonathan Jesus

Dedicatoria

A Dios, mi familia por haber hecho realidad el logro de mis metas.

Perez Jimenez, Leslie Erika

Agradecimiento

Agradezco a Dios quien nos guía diariamente.

A mi familia por su apoyo y animo constante.

Y a todas las personas y amistades que me apoyaron con asistencia técnica para la elaboración de la presente investigación.

Hinostroza Sucasaca, Jonathan Jesus

Agradecimiento

A las autoridades, docentes y personal de la Institución Educativa donde se ha realizado la investigación, al otorgarme las facilidades en la aplicación del instrumento del tema de investigación.

Así mismo, a todos los profesionales del campo de la Ingeniería porque brindaron sus aportes y críticas para la culminación y cristalización del trabajo de investigación como aporte a la sociedad.

Perez Jimenez, Leslie Erika

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE IMÁGENES	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCION	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y diseño de la investigación	14
3.2 Variables y operacionalización	14
3.3 Población, muestra y muestreo	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimientos	16
3.6 Método de análisis de datos.....	17
3.7 Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Marco Normativo.....	11
Tabla N° 02: Definición de Residuo según la antigua y la nueva ley de RS	12
Tabla N° 03: Infraestructura de RS según MINAM	13
Tabla N° 04: Técnicas e instrumentos	16
Tabla N° 05: Tasa de Crecimiento demográfico	18
Tabla N° 06: Proyección de la Población.....	19
Tabla N° 07: Distribución de la Muestra	20
Tabla N° 08: Dimensiones del cilindro	21
Tabla N° 09: % de Humedad de los Residuos Sólidos Domiciliarios.....	24
Tabla N° 10: GPC domiciliaria	24
Tabla N° 11: Estimación de generación de residuos sólidos domiciliario	24
Tabla N° 12: Determinación de densidad de residuos sólidos por estrato.....	25
Tabla N° 13: Generación Total de Residuos Sólidos No Domiciliario.....	26
Tabla N° 14: Generación de residuos sólidos de Establecimientos Comerciales	26
Tabla N° 15: Generación de residuos sólidos de Restaurantes	27
Tabla N° 16: Generación de residuos sólidos de Hoteles.....	28
Tabla N° 17: Generación de residuos sólidos de Instituciones Públicas y Privadas	28
Tabla N° 18: Generación de residuos sólidos de Mercados	28
Tabla N° 19: Generación total de residuos sólidos especiales	28
Tabla N° 20: Determinación de densidad de residuos sólidos no domiciliario .	29
Tabla N° 21: % de Humedad de los Residuos No Domiciliarios	30
Tabla N° 22: Generación total por fuente de generación.....	30
Tabla N° 23: Densidad suelta de los residuos sólidos municipales	30
Tabla N° 24: Ubicación	32

Tabla N° 25: Coordenadas de los Vértices	32
Tabla N° 26: Generación de residuos sólidos de Mercados	33
Tabla N° 27: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario	33
Tabla N° 28: Clasificación de Proyecto según su manejo diario de RO	34
Tabla 29: Identificación de Impactos Ambientales	35
Tabla 30: Resumen del número de impactos por componentes	36
Tabla 31: Resumen de Impactos por etapas	36
Tabla 32: Resumen de los impactos por su índice de rangos	36

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01: Plano del distrito de Villa El Salvador	18
Imagen N° 02: Plano de Ubicación de los Estratos Socio económicos	20
Imagen N° 03: Medición del volumen de las muestras de residuos sólidos domiciliario	22
Imagen N° 04: Muestra de residuos sólidos orgánico domiciliario para la determinación de humedad	23
Imagen N° 05 y 06: Ubicación satelital	32

RESUMEN

El manejo y gestión integral de los residuos sólidos (RS), viene siendo una problemática a nivel internacional, a nivel nacional se generan alrededor de 7.9 millones de toneladas de origen municipal donde el 44.31% no se disponen de manera adecuada, por consiguiente la presente investigación tiene como objetivo principal Proponer un Diseño de una Infraestructura para Valorizar Residuos Orgánicos para el Distrito de Villa el Salvador, con la finalidad de valorizar de manera adecuada los residuos orgánicos (RO), para esto se recopiló la información del Estudio de Caracterización de residuos sólidos (ECRS) del distrito elaborada el presente año, el cual aporta información necesaria para el dimensionamiento de la infraestructura las cuales son: generación de RO domiciliaria y de mercados que son 246.52 Tn/día y 21.02 Tn/día, humedad de los RO de 75.2% y 79.3% y densidades de 164.17 kg/m³ y 207.66 kg/m³ respectivamente, esta información ayudo a formular el diseño para las 2 etapas zona 1 (mesófila 1 y termófila) y zona 2 (mesófila 2 con maduración) las cuales están compuesta de 30 camas de 5.4mx1.5mx0.6m y 48 ambientes de 3mx3mx2m respectivamente así también de infraestructuras complementarias y manejo del lixiviado con un área total de 2786 m² y teniendo un costo de S/ 157.066,77.

Palabras clave: Diseño, Infraestructura de valorización, Residuos Orgánicos, Estudio de Caracterización.

ABSTRACT

The management and operation of solid waste (SW), has been a problem at the international level, at the national level around 7.9 million tons of municipal origin are generated where 44.31% are not disposed of adequately, therefore the present The main objective of this research is to Propose a Design of an Infrastructure to Valorize Organic Waste for the District of Villa el Salvador, with the purpose of adequately valorizing organic waste (OW), for this the information of the Waste Characterization Study was collected. (WCS) of the district elaborated this year, which provided information necessary for the sizing of the infrastructure, which are: generation of domestic OW and markets that are 246.52 Tn/day and 21.02 Tn/day, humidity of the OW of 75.2% and 79.3% and densities of 164.17 kg/m³ and 207.66 kg/m³ respectively, this information helped to formulate the design for the 2 stages zone 1 (mesophilic 1 and thermophilic) and zone 2 (mesophilic 2 with maturation) which are composed of 30 beds of 5.4mx1.5mx0.6m and 48 environments of 3mx3mx2m respectively as well as complementary infrastructures and leachate management with a total area of 2786 m² and having a cost of S/ 157.066,77.

Keywords: Design, Valorization Infrastructure, Organic Waste, Characterization Study.

I. INTRODUCCIÓN

La gestión integral de los residuos viene siendo una problemática internacional, que involucra a toda la sociedad en el planeta, la constitución de los RS se asocia según el nivel adquisitivo, que nos refleja estándares de consumo. Las naciones de ingresos altos generan aproximadamente 32% de RSO del total, y los RSI que se pueden valorizar representan el 51%, siendo estos: plásticos, papeles, cartones, metales y vidrio, las naciones con ingresos medios y bajos generan entre 53% y 56% RSO, respectivamente, en las naciones de bajos ingresos, el material que podría valorizarse representan solo el 16%. En su mayoría de las naciones generarían sobre el 50% o más de RO, en promedio, a excepción de las regiones de Norte América, Europea y Asia Central, que generan en mayor porcentaje de RI, la información del manejo y gestión de estos, son esenciales para establecer políticas y fomentar la planificación en el ámbito local. Comprender la generación, tipos y características, permiten a los estados establecer la adecuada gestión, métodos y planes para el futuro (Kaza y Van Woerden, 2018, p. 4).

La generación anual aproximadamente en el Perú es de 7905118 Tn de residuos sólidos de origen municipal, siendo el 44.31% no se disponen de manera adecuada. Cerca del 76.47% de estos engloban un potencial para ser valorizados (residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables); por otra parte, en el 2020, únicamente se valorizaron 59022 toneladas de RSM, los cuales fueron 24847 toneladas de RI y 34175 toneladas de RO (MEF, DGGRS, 2022, p. 4).

El aumento demográfico, la alta concentración en las áreas urbanas, el incremento del estándar de consumo, entre otros factores, agravan el complicado e ineficiente manejo de los RS que vienen afrontando los gobiernos locales en sus respectivos entornos; por consiguiente el MINAM mediante la DGGRS viene participando desde el 2011 del PIMGM, en cooperación con el MEF, donde se impulsa a los diferentes municipios (A,B,C,D y E), que implementen un SGIRS, dando como prioridad la valoración de los RS (orgánicos e inorgánicos), cuyo propósito es afianzar el resguardo de la salud, los

ecosistemas y la mejora del modo de vida de toda la población (MEF, 2020, p. 4).

A partir del 2004, el distrito de Villa el Salvador inició la valoración de residuos inorgánicos como un proyecto Socio-Ambiental denominado “Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva” estableciéndose en el año 2013 como un programa municipal con criterios técnicos; a partir del año 2018 el P.I.M.G.M., en la cual el distrito estaba participando, solicitó a los participantes el inicio de valorizar de residuos orgánicos para la elaboración de composta, debido a que el distrito carece de una infraestructura de valoración, por ese motivo el presente informe de investigación explora el planteamiento de un Diseño de una Infraestructura de Valorización de Residuos Orgánicos, para la elaboración de compost de manera adecuada y según los criterios técnicos de los Decretos Legislativos: N° 1278 y N° 1501.

Acorde a la problemática del estudio se evidencia el problema general que es; ¿Cuál sería la propuesta de diseño ideal de la infraestructura de valoración de residuos sólidos orgánicos en Villa el Salvador?

Del estudio se obtienen Los siguientes problemas específicos:

PE 1: ¿Cuáles son las cantidades y características del residuo orgánico que se Valorizaran en la infraestructura?

PE 2: ¿Cuál sería la dimensión de la infraestructura y sus componentes según la normatividad ambiental vigente para la valoración de residuos orgánicos?

PE 3: ¿Cuál es la finalidad de diseñar una infraestructura para la valorizar los residuos orgánicos generados en Villa el Salvador?

El objetivo general es una “Proponer el Diseño de una Infraestructura para Valorizar Residuos Orgánicos, Distrito de Villa el Salvador-2022”.

Se plantearon los siguientes objetivos específicos:

OE 1: Cuantificar las cantidades y características de los residuos orgánicos a valorizar en la infraestructura.

OE 2: Dimensionar la infraestructura de valoración según el marco normativo ambiental vigente para el distrito de Villa el Salvador.

OE 3: Diseñar una adecuada infraestructura de valoración con los criterios establecidos por el MINAM, para su futura implementación en Villa el Salvador.

Justificación Social: Esta investigación tiene una justificación en el ámbito social ya que se encuentra vinculada al mejoramiento del manejo integral de los residuos orgánicos generados en el distrito, a través de una adecuada infraestructura en concordancia socio-ambiental con la búsqueda de mitigar la mala calidad de vida de las personas del distrito (Ñaupas, 2014, p.165).

Justificación Tecnológica: La investigación tiene un enfoque tecnológico debido a que busca el planteamiento de técnicas y procesos que vigentes e innovadores, para valorizar de manera adecuada los residuos orgánicos generados en el ámbito local, ya que es obligación del ingeniero ambiental indagar y proponer nuevos procedimientos para la mitigación de los impactos ambientales, con la siguiente investigación se busca proponer una correcta infraestructura con el fin de valorizar los residuos orgánicos con la finalidad de obtener abono orgánico implementando conocimiento y tecnología adquiridas en el transcurso del tiempo laborando en el ámbito ambiental (Hernández, Fernández y Baptista , 2014, p. 358).

Justificación Ambiental: Tiene una justificación en el ámbito ambiental ya que busca la propuesta de un diseño de una infraestructura con el objetivo de valorizar los residuos orgánicos generados en el distrito en concordancia con los criterios ambientales vigentes , ya que en la actualidad no se dispone de una adecuada infraestructura; con la investigación se busca la adecuada valorización, manejo de lixiviados y protección del suelo a su vez incrementar la cultura ambiental del distrito y los resultados se verán reflejados en la reducción de residuos que eran trasladados en la disposición final, el mejoramiento de las áreas verdes, la reducción en los tiempos en la obtención del compost y el ahorro económico del distrito.

Justificación Teórica: La investigación está enfocada principalmente en contribuir a nivel de ingeniería aplicada y existente en el proceso de valorización orgánica utilizando métodos actuales para la mejora del proceso y dar soluciones a este, la información recopilada aportara para la estructuración de la propuesta

de diseño de la infraestructura y sus componentes con la finalidad de valorizar adecuadamente los residuos y obtener compost (Ñaupas, 2014, p.164).

Justificación Practica: Se aplica debido a que se tiene una obligación de mejora en el proceso e implementación de métodos para el manejo, tratamiento y valorización de los residuos orgánicos por consiguiente se recopilara información para su análisis con la finalidad de aplicar un adecuado sistema para el tratamiento y optimización de la valorización de estos y mitigar la problemática que se da por la falta de una adecuada infraestructura de valorización (Hernández, Fernández y Baptista , 2014, p. 40).

La importancia de esta investigación es que se llevaría a cabo una adecuada disposición y valorización de los residuos orgánicos del distrito a través de una adecuada infraestructura que este enfocada en el diseño acorde a las necesidades del distrito, los estándares nacionales y el marco ambiental vigente establecidos por el ente rector y las autoridades competentes.

II. MARCO TEÓRICO

a) Alarcón y Ramos (2021) según su análisis que tuvo como objetivo primordial una “propuesta de un diseño de una infraestructura para valorizar los restos orgánicos provenientes de los centros de abastos del distrito de Wanchaq, para esto inicialmente se realizó un estudio de caracterización del mercado, utilizando la metodología del MINAM” (p. 2).

Dentro de la investigación se obtuvo:

- “La composición física de ambos mercados es: 50.82% de naturaleza orgánica (sobras del día, cáscaras, sobras de verduras y frutas, y otros de la misma naturaleza); el 33.68% está representado por maleza y restos de poda (flores, Grass y hojas) y el 15.5% otros restos como excreta de animales domésticos, huesos y otros” (p. 72).
- “La cantidad que se genera diariamente de orgánicos por ambos mercados de abastos de es de 2.97Tn/día, donde el 92.58% tiene un gran potencial de valorización” (p. 74).
- “La generación de cada stand de los mercados Wanchaq y Ttío es de 2.37kg/día y 1.82kg/día respectivamente, el área de la planta de valorización sería de 6793.77m² y para valorizar los residuos se construirán 43 módulos de 12.5m de largo y 3m de ancho para la elaboración de compost” (p. 76).

b) Davila (2019) según la investigación plantea como objetivo principal de formular un diseño para una infraestructura con la finalidad de procesar los residuos orgánicos para la obtención compost, recolectados por el programa de segregación de la localidad de Rioja, departamento de San Martín (p. 12).

Los resultados alcanzados en la investigación fueron:

- “Con ayuda del método de Guerchet se dimensiono el área de planta seria 2800.18 m², con una capacidad de producción de 68559 costales de 50 Kg de compost” (p. 97).

- “El valor actual neto sería S/ 1.218.150,66 con una tasa de descuento de 23%, indicando que por cada nuevo sol invertido se ganaría S/. 0,69 y el periodo para recuperar la financiación sería de 2 años, 10 meses y 28 días dándonos a conocer una gran viabilidad y rentabilidad del proyecto siendo asequible en el tiempo” (p. 135).

c) Arias y Parizaca (2021); el objetivo principal según la investigación es Valorizar los residuos orgánicos a través del proceso de compostaje para biofertilizar el suelo agrícola del Distrito de Ichuña, Moquegua 2021(p. 3).

Los resultados alcanzados en la investigación fueron:

- “La valorización de los sólidos orgánicos que eran trasladados hacia la disposición final, transformándolos en compost” (p. 60).
- “Se llevó a cabo el análisis del suelo para determinar la condición natural de este y comparándolos con la mezcla del nuevo suelo abonado con el compost obtenido” (p. 61).
- “Se determino la eficiencia de la fertilización a través de la mezcla del compost obtenido con el suelo agrícola con la finalidad de darle estructura y minerales a este y se evidencio el incremento de nitrógeno, fosforo y potasio, los cuales caracterizan a un suelo fértil consiguiéndose la biofertilización del suelo agrícola” (p. 63).

d) Alvarado y Diaz (2019); según la investigación tiene por objetivo principal, una propuesta de diseño de una alternativa para aprovechar los desperdicios de naturaleza orgánica, generados en la escuela académica de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por medio de la lombricultura (p. 2).

Para la implementación del lombricultivo se debe considerar en consideración los siguientes parámetros

- “Humedad: debe rondar entre 70% y 80% para favorecer la alimentación ya que si no fuera adecuada provocaría el deceso de las lombrices y su exceso generaría empapamiento, para su

monitoreo de este parámetro se usa un sensor digital de humedad o la prueba del puño” (p. 16).

- “Variación térmica: el rango ideal de temperatura para el desarrollo de la lombriz ronda entre 12-25° C, durante la estación de verano si se incrementa, se llevará acabo riegos de agua con mayor frecuencia, este parámetro se puede medir con el uso de un termómetro digital” (p. 22).
- “pH: los valores ideales oscilan valores entre 6.5 y 7.5, el instrumento para el monitoreo de este es el potenciómetro digital o también con el papel indicador de pH, es muy importante controlar este parámetro ya que si el medio se vuelve acido este sería perjudicial para las lombrices pudiendo atraer vectores como moscas y roedores; es indispensable monitorear de manera continua las camas y el alimento que se les proporciona” (p. 21).
- “Riego: Se daría de forma manual, donde se emplea el uso de un sistema de riego mecanizado o manual, empleando mangueras de PVC de características variables según la necesidad del medio” (p. 64).
- “Ventilación: Es importante para su desarrollo de las lombrices, Si esta era ineficiente la capacidad metabólica de las lombrices se vería disminuida considerablemente teniendo como consecuencia la reducción del crecimiento poblacional” (p. 59).
- “Alimentación: La lombriz roja californiana puede alimentarse de una gran variedad de restos orgánicos, estos pueden ser de deferente origen (vegetal y animal), está por lo regular posee la capacidad de alimentarse equivalente su peso de manera diaria. Un factor a tener en consideración es la relación C/N, la cual debe ser de 30:1 , que equivaldría un 60% proteína y 40% energía y el pH de los alimentos a suministrar, cuando la origen de los residuos es heterogénea, por recomendación se debe llevar a cabo el precompostaje para que la fase termófila pueda eliminar la flora microbiana patógena que son perjudiciales para las lombrices, obteniendo un alimento más homogéneo y estabilizado con los valores de pH idóneos, para finalmente suministrarles a las

lombrices, en cuanto a la luminosidad: estas son muy susceptibles a la luminosidad, por lo que se debe acondicionarse un ambiente para llevar a cabo el proceso de lombricultivo en un localización que no esté siendo irradiado por el sol de forma directa, además de esto, se recomienda el tapado del ambiente o las camas, ya sea con techo, hojas secas, etc. Evitando así la exposición directa y la muerte de estas, como ultimo factor la salinidad y contenido de amonio: esta debe rondar como máximo valores de 0.5 % para que no afecte el crecimiento de las lombrices, ya que si este se excediera podría generar un desbalance proteico causando el deceso en estas” (p. 68).

- e) Guerra y Quispe (2020); según su planteamiento que tuvo como objetivo principal una propuesta de valorizar los residuos orgánicos mediante una planta compostera en la jurisdicción de San Ramón, Chanchamayo (p. 5).
- “Se llevó a cabo la propuesta de valorizar los residuos de naturaleza orgánica a través de una planta compostera para su aprovechamiento, como alternativa por el deficiente manejo de estos; se usó la información del último Estudio de Caracterización, identificando un gran potencial de residuos sólidos que se pueden aprovechar (orgánicos e inorgánicos) median su transformación en compost” (p. 4).
 - “Acorde con el último estudio de caracterización, se concluyó que los residuos de fuente domiciliaria y no domiciliaria tienen un 68.16%, 72.1% de humedad y una densidad de 229.83 kg/m³ y 222.97 Kg/m³ respectivamente” (p. 47).
 - “Se planteo un sistema abierto de compostaje, debido al fácil manejo, viabilidad económica la configuración de la planta seria mediante hileras o pilas, lo cual permitiría mayor ventilación para la generación de compost y este ser usado para la mejora del suelo” (p. 49).
 - “Las condiciones operacionales de temperatura seria de 60°C, humedad de 68.6% y en cuanto a la propiedad química con relación

al Carbono/Nitrógeno es de 30/1, pH=7 y una aireación mayor a 10” (p. 79).

- “La ubicación propuesta para la instalación se ubicaría dentro del botadero municipal “San Juan Tulumayo Alto”, contaría con una superficie de 19232 m², los componentes de la planta consideran infraestructura para recepción, pesaje, selección, picado, procesamiento productivo, tamizaje, envasado y pesaje, almacenes, laboratorios, baños y vestidores, estacionamientos, almacén de herramientas y maquinaria, zona de residuos y una caseta” (p. 81).
- “Según la proyección del diagnóstico de costo beneficio resultó muy rentable, dando como resultado S/2,60 por lo tanto, que por cada S/1,00 gastado se obtendría una utilidad de S/1,60 evidenciando un alto índice de viabilidad” (p. 82).
- “Acorde a la evaluación ambiental de la planta compostaje a través de una matriz de Leopold se obtuvo un impacto ponderado de 289, por lo que se concluyó que no generaría un impacto significativo o daños al ambiente” (p. 61).

f) Esquivel y Lezama (2019); según su tesis que tuvo como principal objetivo proponer el diseño de una infraestructura de disposición final y una de valorización para la mejora de la gestión integral de RS del distrito Santiago de Chuco, La libertad (p. 7).

Los hallazgos alcanzados en la investigación fueron:

- “Acorde a la evaluación en la gestión integral de los RS municipales generados en Santiago de Chuco se obtuvo que el riesgo sanitario en la etapa de recolección era de 18.33%, en la recolección y transporte era de 12.5%, en los operadores el riesgo era de 25.71% y en la etapa de disposición final era de 35.9% dándonos como resultado un riesgo alto por lo que se evidencio un deficiente manejo de los RS” (p. 55).

- “El ECRS elaborado en el 2019 evidenció que el GPC es de 0.675 kg/hab/día que en su totalidad es de 4.89Tn/día domiciliaria y la no domiciliaria era de 2.54 Tn/día” (p. 74).
- “Para la selección de la localización de la infraestructura de clasificación y disposición final estarán ubicadas en el sector Ñuñuma, siendo de tipo manual, teniendo como capacidad máxima de volumen el manejo de 41164.08 m³ abarcando aproximadamente un área de 1.5 ha” (p. 77).
- “Los componentes serian 29 zanjas de 23.6mX15mX4m, se consideró drenes, cunetas para el manejo de lixiviados y un sistema de chimeneas y tuberías para el control de gases teniendo como vida útil 29 años de acuerdo al crecimiento poblacional” (p. 123).
- “Para la valorización de residuos orgánicos se consideró 1724 m² y los inorgánicos de 264 m²” (p. 124).
- “Al llevar a cabo la infraestructura de disposición final y de la valorización se obtendrán impactos positivos para el medio ambiente debido que se llevara a cabo la disposición final y llevara a cabo la valorización de residuos orgánicos e inorgánicos” (p. 125).

Base Legal de acorde con el tema de la investigación

Tabla N° 01: Marco Normativo

Ley	Entidad/Año	Descripción
Decreto Legislativo N.° 1278	MINAM-2017	“Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (y sus Modificatorias).
Decreto Supremo N° 014	MINAM-2017	“Aprueba reglamento de la LGIRS” (D.L. 1278).
Resolución Ministerial N.° 457	MINAM-2018	“Donde se aprueba la Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales”.
Resolución Ministerial N.° 190	MINAM-2019	“Que modifica el listado que forma parte integrante de la Resolución Ministerial N 157 2011 MINAM, con relación a las actividades del Sector Salud, e incorpora actividades del Sector Ambiente correspondiente a las infraestructuras de residuos sólidos”.
Decreto Legislativo N.° 1501	MINAM-2020	“Correspondía modificar la LGIRS, a fin de contemplar disposiciones referidas al manejo de los residuos sólidos en situaciones de emergencia y la correspondiente prestación del servicio de gestión integral de los residuos sólidos”.
Decreto Supremo N° 010	MINAM-2020	“Disposiciones para la presentación del instrumento de gestión ambiental correctivo para las infraestructuras de residuos sólidos”.
Resolución Ministerial N° 144	MINAM-2021	Aprueba la “Guía para la formulación y evaluación de instrumentos de gestión ambiental para las infraestructuras de residuos sólidos”.
Decreto Supremo N.° 001	MINAM-2022	Modifica el “DS N° 14 y el Reglamento de la Ley N 29419 Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005 2010 MINAM”.
Decreto de Alcaldía N.° 04	MML-2022	“Aprueba los Lineamientos de Participación Ciudadana en la Evaluación de los IGAs para las Actividades de Residuos Sólidos de Gestión Municipal”.

Fuente: MINAM y MML.

Definición de Residuos Solidos

Tabla N° 02: Definición de Residuo según la antigua y la nueva ley de RS

Definición		
Término	Ley N.° 27314	Decreto Legislativo N.° 1278
Residuo sólido	“Aquellos productos, sustancias o subproductos que se encuentran en una fase sólida o semisólida de los cuales el causante dispone o está obligado a disponer en concordancia a lo decretado en el marco legal nacional o los riesgos que podrían causar hacia la salud o el medio ambiente para ingresar en un sistema de manejo de estos”.	<p>Todo tipo de sustancia, material o elemento proveniente del uso o consumo de un bien o servicio el cual su poseedor quiera desecharlo para ser manejado anteponiendo su valorización y como última opción, su disposición final.</p> <p>Abarca todo tipo de residuo o desecho en estado sólido y semisólido.</p> <p>Asimismo, están incluidos aquellos líquidos o gases que están envasados o recipientes que serán desechados de los cuales deben ser acondicionados de manera segura para su idónea disposición final.</p>

Fuente: MINAM

Fases que se dan en el Proceso de Valorización de los RO a través del proceso de Compostaje según la (FAO, 2013, p. 23).

“Mesófila: Los RO inician con el proceso de compostaje a temperatura ambiental donde la temperatura tiende a subir hasta los 45°C y este se da debido a la actividad microbiana las cuales degradan fuentes primarias de C y N, siendo este la causante de la variación térmica por lo general esta fase tiene una duración de 8 días como máximo” (párr. 4).

“Termófila: Se en el rango de 40° y 60° C, en esta fase se reducen la población de los microorganismos mesófilos, como consecuencia de esto los microorganismos termófilos comienzan a proliferar siendo estos responsables de la degradación de las: ceras, hemicelulosas y algunos tipos de proteínas” (párr. 5).

“Enfriamiento: Cuando se ven reducidas las fuentes de C y en especial el N la temperatura se ve reducida hasta llegar al rango de los 40°C estableciéndose un medio favorable para la proliferación de los microorganismos mesófilos, el enfriamiento se lleva a cabo durante varias semanas” (FAO, 2013, p. 24).

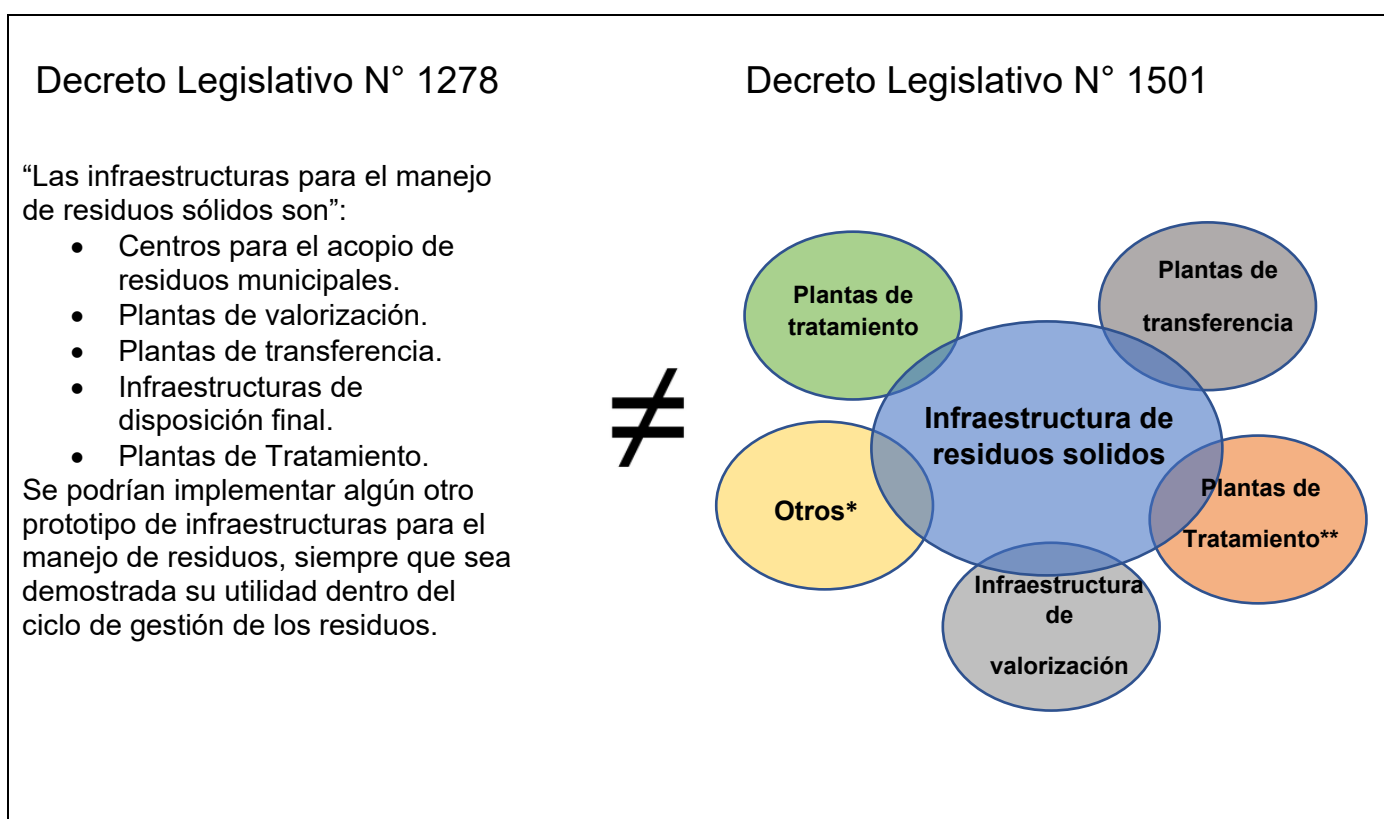
“**Maduración:** Es la etapa más larga que tiende a durar de 3 a 6 meses en los cuales se da la reacción de compuestos carbonados para la generación de compuestos fúlvicos y húmicos” (párr. 2).

Definición de Infraestructura según el MINAM

Son aquellas que están destinadas al reaprovechamiento de los materiales o su potencial energético proveniente de los residuos, previo a un debido tratamiento.

Según la legislación nacional son consideradas infraestructuras para el manejo de los RS

Tabla N° 03: Infraestructura de RS según MINAM



Fuente: MINAM

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Este proyecto de investigación según Hernández (2014); está basado en un planteamiento cuantitativo ya que está basada en la recolección de datos cuantitativos en un intervalo de tiempo determinado y se sostiene en la estadística, es de tipo aplicada no experimental debido a que busca implementar una nueva tecnología para la valorización adecuada de los residuos orgánicos en Villa el Salvador (p. 52).

3.2 Variables y operacionalización

- **Variable independiente (X):** Los Residuos Orgánicos (RO).
- **Variable dependiente (Y):** Propuesta de diseño de una infraestructura de valorización.

3.3 Población, muestra y muestreo

A. Población

En cuanto a la población se encuentra constituido por el total 3 Tn/día que corresponde a la cantidad de RO que se podrían valorizar en la futura planta de valorización.

B. Muestra

Se empleará los datos recolectados en el ECRS del distrito de Villa el Salvador del año 2022, donde se obtendrá la características y cantidades de RO que se generan en el distrito.

Anterior al año 2018 se empleaba la fórmula de muestreo simple aleatorio que es la siguiente:

$$n = \frac{Nz_{1-\alpha/2}^2 s^2}{(N-1)\varepsilon^2 + z_{1-\alpha/2}^2 s^2}$$

Donde:

- N Número total de muestras
- Z Nivel de confianza 95%
- S desviación estándar
- E error permisible
- n número de muestras

Sin embargo, el MINAM a través de la RM N.º 457 donde se emplea un método para saber el número total de muestras domiciliarias y no domiciliarias basándose sobre todo en la variabilidad que esta presentada en la población investigada (MINAM, 2019, p.78). **Anexo 01 y 05.**

C. Muestreo

Es probabilístico aleatorio simple debido que recaba datos acordes a nuestra población de nuestra investigación de enfoque cuantitativo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 04: Técnicas e instrumentos

TÉCNICAS	FUENTE	USO	INSTRUMENTOS
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	GOOGLE ACADÉMICO MINAM ECRS DEL DISTRITO VES	CRITERIOS DE DISEÑO SISTEMAS DE COMPOSTAJE	FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
OBSERVACIÓN	GUIAS ELABORACION PROPIA	PROCESAMIENTO DE DATOS DETERMINACION LA CAPACIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE VALORIZACION	FICHA DE DISEÑO DE PLANTA ANALISIS MATEMATICOS
ANÁLISIS	ELABORACION PROPIA	COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA DE VALORIZACION AREA DE LA INFRAESTRUCTURA COSTO ECONOMICO	GUIAS DE DISEÑO FICHA COSTO

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Procedimientos

PRIMERO

Mediante el análisis del Estudio de Caracterización realizado en junio del 2022 se determinarán las características (densidad y humedad) y cantidades (generación diaria) de residuos sólidos orgánicos generados en el distrito, los cuales tienen un gran potencial de valorización, por último, determinar la capacidad máxima del material orgánico que ingresara para el proceso de compostaje en la infraestructura de valorización.

SEGUNDO

Para determinar las dimensiones de las camas de compostaje de la planta de valorización fue necesario revisar bibliografía como: libros, guías, normativa ambiental e investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional.

TERCERO

Determinar las cantidades de camas para las 3 diferentes fases (mesófila, termófila y maduración), mediante el uso de cálculo matemático, implementar un sistema de manejo y evacuación de lixiviados y la ubicación de las instalaciones complementarias.

CUARTO

Plasmar los resultados en el programa AutoCAD y Sketchup para elaborar el plano final de la planta de valorización y las instalaciones complementarias.

3.6 Método de análisis de datos

Para la determinación de los datos y resultados de los 4 procedimientos de la investigación son analizados, procesados y plasmados en las siguientes aplicaciones que son:

- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.
- Microsoft Power Point,

y en los programas para el diseño

- AutoCAD 2020.
- ArcGIS Web Map.
- Google Earth
- Sketchup

3.7 Aspectos éticos

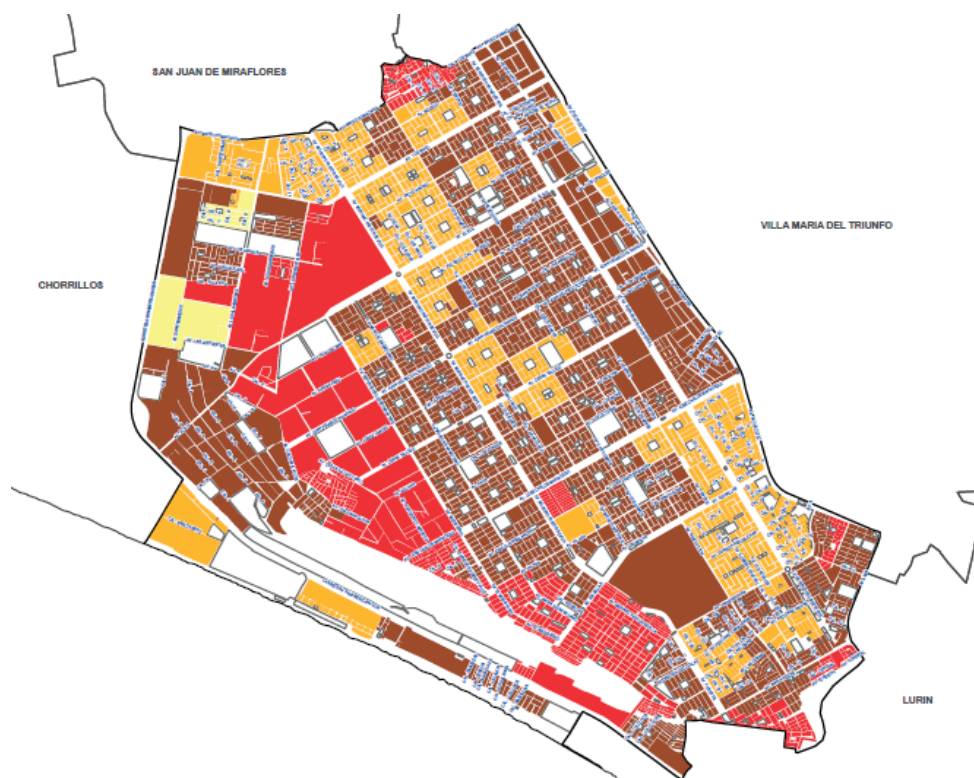
La investigación se realizó con datos verídicos y constantes teniendo como finalidad un sustento académico, asimismo se considera a los investigadores y autores que contribuyen a la investigación, realizando las citas de manera adecuada y se tiene en cuenta el respeto a las leyes, la propiedad intelectual, así como los principios éticos y profesionales.

IV. RESULTADOS

Determinación de número de muestras Domiciliarias

Para el establecimiento de las cantidades de muestras de residuos sólidos domiciliarios se consideró las zonificaciones basadas en referencias al Plano Catastral del distrito y del Plano Estratificado a nivel de manzana por ingreso per cápita del hogar (INEI, 2020, p.58).

Imagen N° 01: Plano del distrito de Villa El Salvador



Fuente: INEI 2020

Determinación y proyección de la población actual

Para la determinación del cálculo de la población urbana en el año 2022, se utilizaron los datos oficiales de los Censos Nacionales 2017 y de los Censos Nacionales 2007.

Tabla N° 05: Tasa de Crecimiento demográfico

Año	Población de Villa El Salvador
2007	381,082
2017	393,254

Fuente: INEI (2007 y 2017).

Para la determinación de (r) se aplica la siguiente ecuación:

$$r = \sqrt[n]{\frac{Pob_{2017}}{Pob_{2007}}} - 1$$

Donde:

r: Tasa de crecimiento de la población

Pob₂₀₁₇: Población del último censo

Pob₂₀₀₇: Población del anterior al último censo

n: Cantidad de años entre 2017 y el año 2007

$$r = \sqrt{(2017-2007)}{\frac{393254}{381082}} - 1$$

Reemplazando las variables nos dio como resultado un valor de (r) de 0.0031%, siendo este el índice de crecimiento poblacional.

Para la estimación de la población urbana en el año 2022 se aplica la siguiente formula:

$$Pob_0 \times (1 + r)^n$$

Donde:

Pob_f: Población al año en el que se desea proyectar

Pob₀: Población en el último año de datos censales (2017)

r: Tasa de crecimiento de población

n: Cantidad de años entre 2017 y el año al que se desea estimar **Pob_f**.

La estimación de la población urbana y rural de Villa el Salvador en el año 2022 es de **399,385** habitantes.

Tabla N° 06: Proyección de la Población

Año	Habitantes de Villa El Salvador
2019	395,695
2020	396,921
2021	398,151
2022	399,385

Fuente: Estudio de Caracterización del distrito de VES-2022

Para la determinación del tamaño de la muestra domiciliaria, se utilizaron los datos oficiales de los Censos Nacionales del 2017 y 2007 e información existente en la municipalidad en la Gerencia de Rentas y Administración Tributaria.

Basándose en la información brindada en la “Guía de Caracterización de Residuos Sólidos”, se determina para cada caso de los distritos según el rango de viviendas, un tamaño de la muestra (MINAM, 2019, p.27).

Tabla N° 07: Distribución de la Muestra

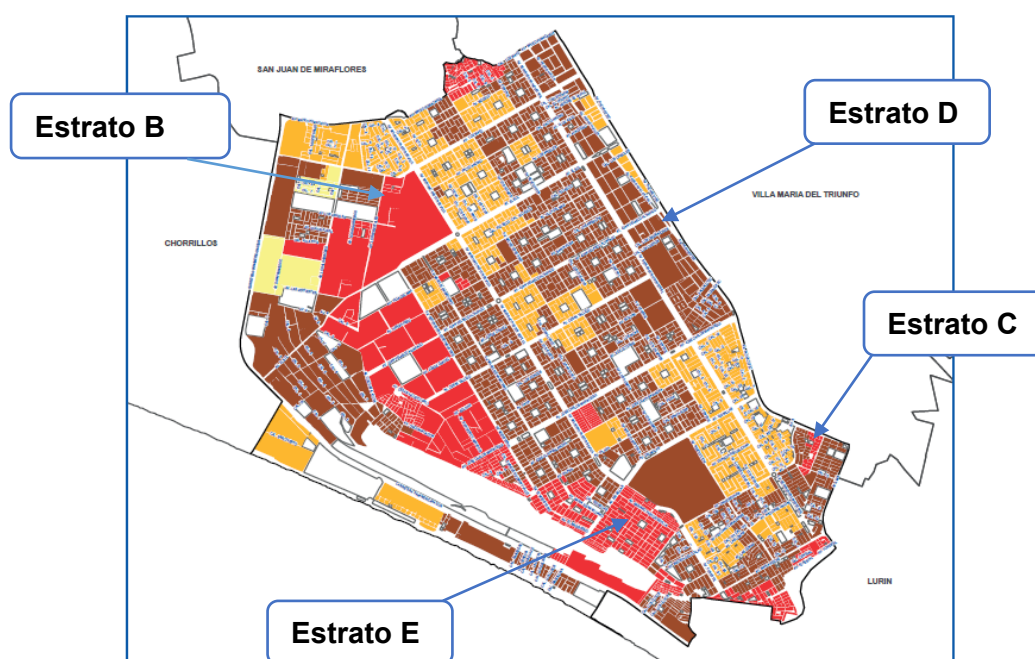
Estrato	Porcentaje	N° Viviendas	N° Muestra
Medio Alto	1%	918	1
Medio	30%	28,632	36
Medio Bajo	55%	52,612	65
Bajo	14%	13,680	17
Total	100%	95,842	119

FUENTE: INEI 2020

Para el estudio se determinó un tamaño de muestra de 119 viviendas, conforme a la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del MINAM.

Anexo 01.

Imagen N° 02: Plano de Ubicación de los Estratos Socio económicos



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI 2020

Determinación de la cantidad de muestras no domiciliarias y especiales

Para determinar el número de muestras no domiciliarias se solicitó la base de datos municipal de predios con actividades económicas según giros, a la Gerencia de Rentas y Administración Tributaria. **Anexo 02.**

Para una mejor visualización de los datos, se muestra un resumen de la cantidad de comercios por giro del negocio, así como el total de generadores de residuos sólidos del tipo no domiciliario. **Anexo 05.**

Determinación de la cantidad de muestras de generadores de residuos especiales

Para la determinación la cantidad de muestras para este tipo de generadores de residuos sólidos no domiciliarios, primero se requiere conocer el número de comercios que tiene cada tipo de fuentes de generación de los establecimientos comerciales e instituciones, y a partir de ello determinar el total de muestras que se requerirán de cada fuente de los mismos, para el presente estudio.

La determinación del tamaño de muestra para este tipo de fuentes se llevó a cabo usando la metodología de la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019, p. 32)

Siendo que el distrito de Villa El Salvador cuenta con un total de 22,833 generadores de residuos no domiciliarios entre establecimientos comerciales, instituciones públicas y privadas, restaurantes y hoteles, le corresponde contar con un total de 110 muestras no domiciliarias. **Anexo 03.**

Cálculo de la generación per-cápita (GPC)

Para calcular la GPC promedio de todas las viviendas se utiliza la siguiente fórmula.

$$GPC = \frac{\text{Kilogramos recolectados}}{\text{Número de habitantes}}$$

Determinación de la densidad

La densidad de los residuos, se determinó usando un cilindro metálico de 200 litros de capacidad, el procedimiento fue el siguiente:

- Las dimensiones del cilindro fueron de:

Tabla N° 08: Dimensiones del cilindro

Díámetro	Altura
0.56 metros	0.88 metros

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

- Los residuos ya pesados anteriormente, fueron vertidos al cilindro sin llenarlo, se zarandearon consecutivamente unas tres veces con la finalidad de cubrir los espacios libres, después se llevó a cabo la medición de la altura libre del cilindro hasta donde llegaron los residuos.

Imagen N° 03: Medición del volumen de las muestras de residuos sólidos domiciliario



Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Determinación de la humedad

En la determinación de la humedad se realizó la muestra de la fuente generadora de residuos sólidos domiciliarios, donde se llevó a cabo los siguientes pasos:

Se extrajo de manera aleatoria una muestra de restos orgánicos generados en viviendas proveniente de la caracterización, con un peso de 2 kg.

Se picó los residuos hasta obtener un aproximado de 1 kg de estos, con una medida aproximadamente de 3cmx3cm, según especificaciones del laboratorio.

Se llenó el contenido en bolsas ziploc debidamente rotuladas, esta acción se realizó durante el cuarto día del estudio de caracterización.

Imagen N° 04: Muestra de residuos sólidos orgánico domiciliario para la determinación de humedad



Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

% de Humedad de los residuos domiciliarios.

Se determinó con el objetivo para evaluar la posibilidad de que los residuos sólidos podrían generar lixiviados con la finalidad de saber si estos facilitarían la degradación de los residuos sólidos, debido a que su generación propicia el medio ideal para la proliferación de microorganismos, que junto con los residuos se generaría un medio acuoso influyendo en la generación de gases dentro de un botadero controlado o relleno sanitario.

Las muestras se acondicionaron en bolsas ziploc, luego fueron rotuladas para ser transportadas y entregadas al laboratorio de Pacific Control S.A.C.

Pacific Control S.A.C., indicó el siguiente resultado:

Tabla N° 09: % de Humedad de los RS Domiciliarios

Fecha	Peso de RS Orgánicos (kg)	Humedad (en base a RS orgánicos) Laboratorio (%)
16/06/2022	2.00	75.20 %

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Generación per cápita (GPC) de los RS domiciliarios.

Sé obtuvo la GPC, de los RS domiciliarios para el distrito, según los estratos socio económico identificado y la cantidad de residentes que se obtuvo en la proyección demográfica.

La GPC domiciliaria, se alcanzó del muestreo de las 119 viviendas cuyo valor resultante es de 0.7145 kg/hab./día, por consiguiente, cada habitante en el distrito generaría 714.5 gramos de residuos sólidos por día en Villa El Salvador.

Tabla N° 10: GPC domiciliaria

Nivel socio económico (estrato)	GPC (Kg/hab./día)
Medio Alto	0.0179
Medio	0.2298
Medio Bajo	0.4489
Bajo	0.0179
Total	0.7145

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Para la estimación de la generación de residuos sólidos de origen domiciliario en el distrito, se ha considerado la GPC ponderada y la población proyectada al presente año 2022.

Tabla N° 11: Estimación de generación de residuos sólidos domiciliario

Año	Población	GPC (kg/hab./día)	Generación domiciliaria (tn/día)
2022	399,385	0.72	287.56

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022.

Densidad de RS domiciliarios.

Se recolectó por el periodo de 8 días los RS domiciliarios para la determinación la densidad por día, no obstante, para la obtención la densidad promedio solo se tuvo en cuenta desde el día 1 hasta el día 7, cuyo resultado ponderado es de 164,17 kg/m³.

Tabla N° 12: Determinación de densidad de residuos sólidos por estrato

Estrato	Densidad por día promedio (kg/m ³)							Densidad promedio kg/m ³
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
B	142.31	141.63	152.81	146.25	143.62	154.32	152.46	147.63
C	172.63	160.21	160.53	169.35	165.74	167.74	166.89	166.16
D	136.636	176.85	172.39	177.23	180.94	172.93	161.04	168.29
E	179.95	162.22	175.94	174.24	176.22	178.16	175.65	174.63
Total								164.17

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Composición física de los residuos domiciliarios.

Según los resultados obtenidos de las muestras, se encuentran formados en su mayoría por residuos de naturaleza orgánica (restos, cáscaras de frutas y vegetales, maleza y otros similares), los cuales representan el 78.41 % del total de residuos, le siguen los residuos sanitarios con el 16.71 %, también los plásticos en general con 4.61 %, luego los papeles con 2.04 %, los cartones con 2.67 %, los vidrios con 2.23% y los residuos inertes con 4.86 %, no deja de llamar la atención las bolsas plásticas de un solo uso con 1.56 % que representa un consumo moderadamente elevado.

Mucho menos porcentajes presentan en tecnopor con 0.13%, restos de medicamentos con un 0.28 %, el cuero caucho y jebe con 0.79 %, tetrapack con 0.22% y finalmente las envolturas de snacks con un 0.32%.

Los valores resultantes del análisis de la composición física de los residuos sólidos se pueden apreciar en las tablas por estratos: **Anexo 07, 08, 09 y 10.**

Resultados de la caracterización, no domiciliaria y especiales

Generación total

Tabla N° 13: Generación Total de Residuos Sólidos No Domiciliario

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Establecimientos Comerciales	28,364.15	77.71
2	Restaurantes	2,273.95	6.23
3	Hoteles	1,135.15	3.11
4	Instituciones Públicas y Privadas	1,963.70	5.38
5	Instituciones Educativas	4,828.95	13.23
6	Centros de salud	1,985.60	5.44
7	Barrido de calles	4,949.40	13.56
8	Mercados	7,672.30	21.02
Total		53,173.20	145.68

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Tabla N° 14: Generación de RS de Establecimientos Comerciales

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Clase	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Librería	1	580.35	1.59
2	Fotocopia			
3	Imprenta			
4	Bodega	2	2733.85	7.49
5	Minimarkets			
6	Licorería y bebidas			
7	Casa naturista			
8	Ferretería	3	591.3	1.62
9	Enseñanza académica	4	54.75	0.15
10	Enseñanza personalizada			
11	Guardería			
12	Botica y farmacia	5	149.65	0.41
13	Almacenes	6	465.25	1.25
14	Centro de esparcimiento	7	11650.8	31.92
15	Salón de recepciones			
16	Clubes deportivos			
17	Ferías			
18	Gimnasio			
19	Talleres de fabricación	8	492.75	1.35
20	Servicios en general	9	124.1	0.34
21	Maderera	10	149.65	0.41
22	Mueblería			
23	Barbería	11	992.8	2.72
24	Salones de belleza			
25	Peluquería			

26	Bazar	12	306.6	0.84
27	Zapatería			
28	Boutique			
29	Pastelería	13	1500.15	4.11
30	Panadería			
31	Consultorio medico			
32	Policlínicos	14	5631.95	15.43
33	Consultorio dental			
34	Consultorio obstétrico			
35	Centro odontológico			
36	Centro de rehabilitación y terapias			
37	Lavandería	15	54.75	0.15
38	Lavado de vehículos			
39	Cabinas de internet	16	521.95	1.43
40	Fabrica	17	2117.00	5.8
41	Vidriería	18	32.85	0.09
42	Estudio jurídico	19	43.80	0.12
43	Estudio contable			
44	Estudio fotográfico			
45	Carpintería en general	20	29.20	0.08
46	Agencias de viajes	21	18.25	0.05
47	Agencia funeraria			
48	Alquiler en general			
49	Asesores en general			
50	Ventas en general	22	91.25	0.25
51	Talleres de mecánica	23	40.15	0.11
52	Vulcanizadora			
Total			28,364.15	77.71

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Tabla N° 15: Generación de RS de Restaurantes

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Clase	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Cevichería	1	470.85	1.29
2	Chifa	2	573.05	1.57
3	Pollos a la brasa	3	708.10	1.94
4	Sandwicherías	4	153.30	0.42
5	Comida al paso/Rápida			
6	Pizzería			
7	Carnes y Parrillas			
8	Picantería			
9	Anticuchería	5	94.90	0.26
10	Juguería			
11	Fuente de soda			
12	Dulcería			
13	Heladería	6	273.75	0.75
14	Comida Criolla			
15	Restaurant (Venta de menú)			
Total			2,427.05	6.23

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Tabla N° 16: Generación de RS de Hoteles

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Hostal	1,135.15	3.11
2	Hotel		
3	Hospedaje		
Total		1,135.15	3.11

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Tabla N° 17: Generación de RS de Instituciones Públicas y Privadas

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	FINANCIERAS	941.70	2.58
2	bancos comerciales		
3	Iglesias	423.40	1.16
4	Oficinas Administrativas	598.60	1.64
5	Entidades Públicas y Privadas		
Total		1,963.70	5.38

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Tabla N° 18: Generación de RS de Mercados

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Mercado Mayorista	5,916.65	16.21
2	Mercado Grande	1,299.40	3.56
3	Mercado Mediano y Pequeño	456.25	1.25
Total		7,672.30	21.02

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Tabla N° 19: Generación total de RS especiales

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Lubricentos	54.75	0.15
2	Centros Veterinarios	65.70	0.18
3	Centros Comerciales	153.30	0.42
Total		273.75	0.75

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Densidad de residuos sólidos

Tabla N° 20: Determinación de densidad de residuos sólidos no domiciliario

Categoría	Densidad diaria promedio (kg/m ³)							Densidad promedio kg/m ³
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Establecimientos Comerciales	99.53	100.27	252.24	180.24	150.25	145.67	160.89	155.58
Restaurantes	180.23	145.23	125.98	159.73	165.34	186.52	159.67	165.22
Hoteles	331.18	107.92	139.57	150.69	123.26	142.38	161.51	165.22
Instituciones Públicas y Privadas	190.03	141.57	151.24	165.32	152.43	152.65	149.85	157.58
Instituciones Educativas	170.23	168.52	173.65	186.15	158.96	161.53	170.12	169.88
Centros de salud	195.63	198.85	179.18	185.67	194.92	193.54	194.35	191.73
Barrido de calles	215.12	220.32	218.35	225.31	222.63	230.56	228.55	222.98
Mercados	210.36	208.26	204.69	205.96	201.85	210.61	211.91	207.66
Total								179.48

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

La composición física de los RS no domiciliarios del distrito de Villa El Salvador según los resultados obtenidos de las muestras, se encuentran formados en su mayoría por residuos de materia orgánica (restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, maleza, poda y otros similares), los cuales representan el 54.49 % de la cantidad total de residuos, subsiguiente de plásticos con 11.72 %, luego de 9.84 % de residuos sanitarios, cartón con 4.73 %, papel 7.18 %, vidrio con 1.59 % y bolsas de un solo uso con 3.05%. **Anexo 12.**

Humedad de los residuos sólidos

Para la determinación de la humedad de los RS de fuente no domiciliarias, se tomó muestra para 1 día, siguiendo el protocolo de muestreo y cadena de custodia, conforme lo recomienda el Anexo N° 8 de la Guía de Caracterización de Residuos Municipales (MINAM, 2019, p. 42).

Tabla N° 21: % de Humedad de los Residuos No Domiciliarios

Fecha	Peso de RS Orgánicos (kg)	Humedad (en base a RS orgánicos) Laboratorio (%)
16/07/2022	2.00	79.30 %

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Generación total y Generación Per Cápita Total Distrital

La generación total de residuos sólidos municipales, en el distrito de Villa El Salvador durante el presente Estudio de Caracterización fue estimado en 158,406.35 tn/año o 433.99 tn/día.

Tabla N° 22: Generación total por fuente de generación

N°	Fuente de Generación	Generación Total (Tn/año)	Generación Total (Tn/día)
1	Domiciliario	104,959.40	287.56
2	No Domiciliario	53,173.20	145.68
3	Especial	273.75	0.75
TOTAL		158,406.35	433.99

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Densidad suelta de residuos sólidos municipales

La densidad suelta de residuos sólidos municipales, en el distrito de Villa El Salvador durante el presente Estudio de Caracterización fue estimada en 161.08 kg/m³.

Tabla N° 23: Densidad suelta de los RS municipales

N°	Fuente de Generación	Densidad (Kg/m ³)	Densidad Promedio Ponderada (Kg/m ³)
1	Domiciliario	164.17	171.83
2	No Domiciliario	179.48	

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Composición general de los residuos sólidos municipales

La composición física de los residuos sólidos municipales del distrito de Villa El Salvador según los resultados obtenidos, se encuentran formados en su mayoría por residuos aprovechables, los cuales representan el 79.96 %. Lo cual nos asegura que, si se implementan planes de manejo tanto de residuos sólidos orgánicos como inorgánicos, el volumen de residuos vertidos al relleno sanitario se reduciría considerablemente.

Donde se detalla el promedio ponderado de la composición física de los residuos sólidos municipales del distrito de Villa El Salvador, en el cual se consideraron la composición física tanto de los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales. **Anexo 13.**

Ubicación y localización

El distrito cuenta con un terreno ubicado en la Vía Panamericana sur Km 21 donde se dispone una zona destinada para la valorizar los residuos orgánicos mediante un proceso de compostaje por pilas a cielo abierto.



Imagen N° 05 y 06: Ubicación satelital

Tabla N° 24: Ubicación

Ubicación	Vía Panamericana sur Km 21
Coordenadas	12°14'21.49"S
	76°57'10.48"O
Perímetro	587 m
Área	19500 m ²

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 25: Coordenadas de los Vértices

Vértice	Coordenadas
A	12°14'23.71"S
	76°57'11.68"O
B	12°14'21.89"S
	76°57'15.27"O
C	12°14'18.79"S
	76°57'13.68"O
D	12°14'19.08"S
	76°57'13.08"O
E	12°14'17.80"S
	76°57'12.40"O
F	12°14'18.04"S
	76°57'11.97"O
G	12°14'17.47"S
	76°57'11.66"O
H	12°14'18.79"S
	76°57'9.11"O

Fuente: Elaboración Propia

FUENTE: Google Earth 2022

Dimensionamiento de la infraestructura

Para la determinación de la cantidad de residuos sólidos orgánicos que se generan en el distrito, se llevó a cabo el ECRS según la RM N.º 457-2018-MINAM donde se aprueba la “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales” (MINAM, 2019, p. 5), donde se obtuvo los siguientes resultados y se emplearon para el diseño de la infraestructura de valorización.

Resultados de la generación no domiciliaria

Tabla N° 26: Generación de RS de Mercados

N°	Fuente de Generación No Domiciliaria	Generación Total (tn/año)	Generación Total (tn/día)
1	Mercado Mayorista	5,916.65	16.21
2	Mercado Grande	1,299.40	3.56
3	Mercado Mediano y Pequeño	456.25	1.25
Total		7,672.30	21.02

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

- Según la tabla N° 20 la densidad de los residuos generados en los mercados sería 207.66 kg/m³ (ECRVES, 2022, p. 44).
- Según la tabla N° 21 la humedad de los residuos generados en los mercados sería 79.3% (ECRVES, 2022, p. 49).

Resultados de la generación domiciliaria

Tabla N° 27: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)	COMPISIÓN PORCENTUAL (%)
1.1. Residuos Orgánicos	175.95	129.7	152.3	144	174.25	156.9	144.15	1077.25	78.41 %
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	148.6	121.55	140.8	133.55	165.55	153.6	136.7	1000.35	72.81 %
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	27.4	1.3	11.5	10.45	3.35	3.3	1.1	58.35	4.25 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.0	6.85	0	0	5.35	0	6.35	18.55	1.35 %

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

- La generación diaria en el distrito de residuos orgánicos de origen domiciliario sería 225.48Tn/día
- Según la tabla N° 12 la densidad promediada de los 4 estratos socioeconómicos que tiene el distrito la densidad de los residuos generados de fuente domiciliaria es de 164.17 kg/m³ (ECRVES, 2022, p. 31).
- Según la tabla N° 11 la humedad de los residuos de fuente domiciliaria sería de 75.2% (ECRVES, 2022, p. 40).

Con los resultados del estudio se evidencio que la generación en el distrito de residuos orgánicos es de 246.50Tn que representa un 56.8% de los 433.99Tn que se generan de manera diaria, teniendo como consideración la “Guía para el cumplimiento de la Meta del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal correspondiente al año 2022” (MEF, 2022, p.47), se consideró como criterio una capacidad operativa máxima de 3tn/día, ya que si se excediese esta cantidad, la infraestructura requeriría un estudio ambiental según RM N°190-2019- MINAM.

Tabla N° 28: Clasificación de Proyecto según su manejo diario de RO

CLASIFICACIÓN ANTICIPADA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES			
Proyecto de inversión	DIA	EIA-sd	EIA-d
“Infraestructuras de valorización de RS municipales”	3 Tn/día >PROYECTO ≤ 50Tn/día	> 50 Tn /día de residuos sólidos	No aplica

Fuente: Anexo II del Reglamento de la LGIRS y sus modificatorias.

Debido a ello se decidió seleccionar para la valorización de residuos orgánicos los generados en fuentes no domiciliarias (mercados), por la facilidad de la segregación y acopio representando así un 14.27% del total diario.

Para el diseño se consideró el diseño de camas dobles para etapa mesófila 1 y termófila de 5.4mx1.5mx0.6m con un volumen máximo de 7.25 m³ que equivaldría a 1500 kg de material orgánico cuya altura máxima podría exceder 0.3m en cada cama. (**Anexo 15**)

Para la fase mesófila 2 y maduración se consideró ambientes de 3mx3mx2 para facilitar la acumulación del material, así como también los procesos de volteo.

(Anexo 16)

Para el manejo de lixiviados se consideró la instalación de un sistema con una tubería de 2" que serían derivados a un ambiente de 9m², con una profundidad de 1.5m para su tratamiento a través de un biodigestor a futuro. **(Anexo 17)**

La zona para descarga y las instalaciones complementarias abarcarían 60m² y 135m² respectivamente, así también se consideró el techado de los componentes por recomendación de la norma vigente. **(Anexos 18,19 y 21)**

Identificación de Impactos

Con respecto a la identificación y caracterización de los impactos ambientales para la Infraestructura de Valorización donde se utilizó la metodología de Conesa (2010, p. 220); así como también lo hizo Esquivel (2019, p. 36); donde jerarquizo los impactos ambientales que estaban presente en su planteamiento de investigación.

Para el diseño que se plantea la caracterización de los Impactos Ambientales es la siguiente:

Tabla 29: Identificación de Impactos Ambientales

Etapa	Actividades
A. Etapa de pre construcción	Transportes de materiales y/o equipos
	Instalaciones provisionales
	Movimiento de tierras
	Trazo y replanteo
	Manejo y transporte de residuos
B. Etapa de construcción	Transportes de materiales y/o equipos
	Obras civiles
	Instalación de sistema de manejo de lixiviados
	Manejo y transporte de residuos
C. Etapa de operación	Obtención del compost
	Manejo de lixiviados
	Sistema de almacenamiento

y mantenimiento	Transporte del producto terminado
	Manejo y transporte de residuos
	Limpieza y mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Los cuales fueron evaluados en la matriz de Identificación de Impactos (**Anexo 23**), donde se obtuvo lo siguiente:

Tabla 30: Resumen del número de impactos por componentes

Componentes Ambientales	Impactos		Cantidad Total
	Positivos	Negativos	
Medio Físico Inerte		52	52
Medio Físico Biótico			
Antropogénico	15	20	35
Total	15	72	87

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Resumen de Impactos por etapas

Etapa	Impactos		Cantidad Total
	Positivos	Negativos	
Pre construcción	5	25	30
Construcción	4	25	29
Operación	6	22	28
Total	15	72	87

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Resumen de los impactos por su índice de rangos

Impactos	Rango	Cantidad	%
Positivos	Impacto reducido (13 a 25)	15	17
Negativos	Impactos no significativos (-13 a -25)	72	83
Total		87	100%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 32 se evidencio que en el proceso los de Pre construcción, Construcción y Operación generarían impactos no significativos lo cual significaría que para la implementación de la infraestructura solo se presentaría el informe y ficha técnica a la autoridad competente.

V. DISCUSIÓN

1. Según el ECRS elaborado este año 2022 en el distrito de Villa el Salvador, la GPC de fuente domiciliaria es de 0.72 kg/Hab/día es decir unos 287.76 Tn/día de los cuales estaría comprendidos 225.48 Tn/día de residuos orgánicos con un gran potencial de valorización y de fuentes no domiciliarias es de 21.02 Tn/día (provenientes de mercados), en la investigación elaborada por Alarcón y Ramos (2021), indicaron que los centros de abastos Wanchaq y Ttío tienen un GPC de 2.37 Kg/día y 1.82 Kg/día respectivamente de los cuales el 92.85% de los residuos orgánicos generados pueden ser ingresados como materia prima para su valorización a través de un proceso de compostaje.
2. En la tesis de Davila (2019), enfocó un análisis de viabilidad económica para el diseño de una Planta de tratamiento de residuos orgánicos con un enfoque industrial empleando tecnología actual a través de un sistema mecanizado, para el dimensionamiento de la planta utilizó el método Guerchet dando como resultado un área de 2800.18 m², el total de inversión para esta sería de S/2.134.214,53 siendo el periodo de recuperación del financiamiento 2 años, 10 meses y 28 días, sin embargo en la presente investigación se propondría la implementación de un sistema manual a través de camas divididas por etapas (mesófila, termófila y maduración), el cual tendría un costo para su implementación de S/ 157.066,77 .
3. Arias y Parizaca (2021), indicaron en su exploración que tiene como finalidad la valorización de los residuos orgánicos, la cual generaría un impacto positivo en distrito de Ichuña, Moquegua los cuales serían, disminución en el volumen y peso de los residuos que eran trasladados para su disposición final, la mejora en la fertilización del suelo al integrar compost obtenido en el a través del proceso de valorización evidenciándose a través de resultados por laboratorio un incremento del nitrógeno, fosforo y potasio, los cuales caracterizan a un suelo fértil, en la presente se espera obtener una mejora en la obtención de compost a través de una adecuada infraestructura así también evitar que 3 Tn/día de residuos orgánicos sean trasladados hacia un relleno sanitario, también

se busca una mejoría en la calidad del compost valorizado en la infraestructura ya que se llevaría a cabo de manera adecuada cumpliendo con las recomendaciones del Ministerio del ambiente a través de la DGMRS(Dirección de Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos) y también la estructura y calidad del suelo del distrito principalmente las áreas verdes que se encuentran en avenidas y parques.

4. En la tesis elaborada por Alvarado y Diaz (2019), tuvo como principal objetivo una alternativa de valorización de los residuos orgánicos a través de la implementación de un lombricultivo dando como resultado parámetros para un adecuado proceso que son: humedad, temperatura, pH, riego, aireación, luminosidad, salinidad y alimentación; sin embargo actualmente en el distrito no emplea esta técnica de valorización en el diseño de la presente considera 8 camas destinadas para la implantación de un lombricultivo para la obtención de humus.
5. En la investigación de Esquivel y Lezama (2019) donde el objetivo fue una propuesta de diseño de un relleno sanitario además también una planta de valorización para la mejora de la GIRS del distrito Santiago de Chuco, la libertad se llevó a cabo una evaluación en la GIRS municipales del distrito era que en la etapa de recolección tenía un riesgo de 18.33%, en la recolección y transporte era de 25.71% y en la disposición final era de un 35.9% indicando como resultado un riesgo alto por lo que evidencio un deficiente manejo de los residuos sólidos; el ECRS del 2019 evidencio que la GPC es de 0.675 Kg/Hab/día siendo 4.89Tn/día domiciliaria y la no domiciliaria era de 2.54 Tn/día, el área para la valorización de los residuos orgánicos seria 1724 m² y los inorgánicos 264 m², teniendo componentes 29 zanjas de 23.6mx15mx4m, se consideró drenes, cunetas para el manejo de lixiviados, en la presente ya se evidenció la GPC diaria y otros resultados que se generó en el ECRS, gracias a esto en el diseño de la infraestructura se consideró la cantidad de 30 camas dobles para la fase termófila, 48 para la fase mesófila y de maduración cuya dimensiones son 5.4mx1.5mx0.6m, 3mx3mx2m respectivamente según el anexo 5 y 6 (Criterios técnicos para implementar una Infraestructura de valorización de RSO municipales/ Recomendaciones para contar con IGA para una Infraestructura de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales)

que se encuentran en la guía de para el cumplimiento de la meta 3 Implementación de un SIMRSM(MINAM, 2022).

6. Según Guerra y Quispe (2020) en su investigación que tuvo como finalidad la propuesta de valorizar los RSU a través de una planta destinada al compostaje en San Ramon, Chanchamayo, para el diseño de planta se usó el ultimo ECRS, donde se identificó un gran potencial de aprovechamiento de los residuos orgánicos; conforme al estudio se concluyó que la humedad de los residuos domiciliarios y no domiciliarios arrojaron los valores de 68.16%, 72.1% y densidades de 229.83 kg/m³, 222.97 Kg/m³ respectivamente según la propuesta se planteó un sistema abierto de compostaje distribuyéndose mediante un sistema de pilas, las condiciones operacionales de temperatura de 60°C, humedad 68.6%, relación C/N es de 30/1, pH=7 y aireación mayor a 10, la ubicación sería en el botadero local de San Juan Tulumayo alto que tendría un área de 19,232 m² considerando en la instalación de los siguientes zonas, que son de: descarga, pesado, segregación, picado, elaboración del producto, tamizaje, pesado y empaquetado, depósito del producto final, laboratorios, baños, duchas y vestidores, aparcamiento, almacén de herramientas y maquinaria, zona de acopio de residuos y una caseta, por último en el diagnostico de costo beneficio se obtuvo que por cada invertido se tendrá una ganancia de s/ 1.60 y en la evaluación ambiental a través de una matriz Leopold donde se evidenció un impacto ambiental con el valor ponderado de 289, siendo este un valor positivo por lo que se concluyó que no generaría impactos o daños al medio, en la presente investigación en el ECRS del distrito evidenció que la humedad de los residuos domiciliarios y no domiciliarios son de 75.2%, 79.3% y las densidades son de 164.17 kg/m³, 207.66 kg/m³ respectivamente con respecto a la ubicación el distrito cuenta con predio ubicado en la Vía Panamericana sur Km 21 el cual tiene un área de 19,500 m² que están destinados para la valorizar los RO así también para la subgerencia de parques y jardines respecto a los componentes del diseño de la infraestructura serían los siguientes zona para descarga y selección, zona de trituración, zona mesófila 1 con termófila, zona mesófila 2 con maduración donde se llevará a cabo el tamizaje, zona de lombricultivo,

zona pesaje y envasado, almacén del producto final, zona de recuperación de lixiviados, servicios higiénicos y vestidores, zona de maniobra y estacionamiento, almacén de herramientas y zona de residuos.

VI. CONCLUSIONES

A través de la investigación para llevar a cabo un diseño ideal de una infraestructura de valorización de residuos orgánicos para el distrito de villa el salvador se tomó en cuenta la normativa vigente establecidos por el MINAM, así como también la experiencia de investigaciones que abordaron un enfoque similar.

Por la facilidad de acopio y recolección se decidió que los residuos orgánicos de origen no domiciliarios generados en los mercados serían los más adecuados para la valorización, con respecto a las características de los residuos orgánicos fueron obtenidos a través del ECRS (2022), donde se obtuvo el siguiente hallazgo; 21.02Tn de generación diaria, Humedad de 79.3% y una densidad de 207.66Kg/m³ , referente a la cuantificación de estos, se consideró criterios técnicos establecidos por el MINAM (2022), donde se estableció la cantidad de 3Tn/día como máximo, que ingresarían para el proceso de valorización en la infraestructura.

El distrito cuenta con un terreno ubicado en la Vía Panamericana sur Km 21, para el dimensionamiento se empleó los criterios técnicos establecidos por MINAM en el DS. 01-2022-MINAM donde se establecieron los siguientes componentes: 30 camas de 5.4mx1.5mx0.6m para la fase termófila, para la fase mesófila y maduración 48 ambientes de 3mx3mx2m.

Para el diseño de una adecuada infraestructura de valorización los datos obtenidos fueron sintetizados y plasmados en los programas de diseño AutoCAD y Sketchup en el cual se detalla en los **Anexos N° 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.**

VII. RECOMENDACIONES

Si bien se decidió la valorización de los residuos orgánicos generados en los mercados, se sugiere implementar a futuro la segregación de estos provenientes de viviendas, con la finalidad de optimizar el manejo de residuos sólidos del distrito.

Para optimizar el volumen de las camas dobles que involucran la fase mesófila 1 y termófila se recomienda la implementación de un mejor método de picado o el diseño de una herramienta para obtener una densidad final de los residuos orgánicos con valores entre 400 kg/m^3 - 500 kg/m^3 .

Se recomienda un programa de limpieza y mantenimiento continuo de la infraestructura de valorización para su adecuado funcionamiento.

Se recomienda según la investigación de Damián (2018, p. 76); para acelerar la degradación de la materia orgánica valorizada en la infraestructura se implementaría el uso de estiércol de cuy ya que tendría una acción catalizadora en el proceso de degradativo.

Si el distrito opta el incremento de residuos orgánicos ha valorizar, se recomienda la implementación de otra infraestructura si no llevar a cabo un DIA (Declaración de impacto Ambiental).

REFERENCIAS

- Alarcón Milagros, Ramos Ademir. 2020 “Diseño de una planta de valorización de residuos orgánicos generados en los mercados de abasto del distrito de Wanchaq, Cusco 2020”. Tesis (Pregrado), Universidad Cesar Vallejo.
Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63527?show=full>
- Alvarado Andres, Diaz Erika. 2019.” Diseño de un lombricultivo para el aprovechamiento de los residuos orgánicos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad Tecnológica”. Tesis (Pregrado), Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Disponible en <https://repositorio.udistrital.edu.co/handle/11349/15563?show=full>
- Bayona Reinel, Lozano Gabriel.2018 “Diseño en un Sistema de Tratamiento de Residuos Orgánicos por Digestión Anaerobia, Generados en el Centro Comercial el Mercado Propiedad Horizontal (P.H) de Ocaña, Norte de Santander”, Universidad Francisco de Paula Santander.
Disponible en <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/1908?mode=full>
- Cabello Rita, Guerra Stefany. 2020 “Valorización de residuos sólidos urbanos para el compostaje en el distrito de San Ramón- Chanchamayo, 2020”. Tesis (Pregrado), Universidad Cesar Vallejo.
Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60815?show=full>
- Conesa Fernandez - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
Disponible en: <https://es.scribd.com/document/351749351/Conesa-Completo>.
- Damián Acuña Lily, Aplicación de tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018. Tesis (Pregrado), Universidad Cesar Vallejo.

Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20516/DAMIAN_ALN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Davila Caruajulca, Eloisa Denery. 2019. "Propuesta de diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos para generar compost en el distrito de Rioja". Tesis (Pregrado), Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Disponible en <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2501>

- Esquivel Zavala, Leonardo Ronald; Lezama Paredes, Joao Kevin 2018, Diseño de un relleno sanitario y planta segregadora de residuos sólidos urbanos para el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad 2018. Tesis (Pregrado), Universidad Nacional de Trujillo.

Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12623>

- Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales (ECRSM) 2022 del distrito de Villa el Salvador.

- Decreto Legislativo N°1501. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 11 de mayo 2020 disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-legislativo-que-modifica-decreto-legislativo-no-1278-que-aprueba>

- Decreto Supremo N°010. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 16 de octubre de 2020 disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/disposiciones-presentacion-instrumento-gestion-ambiental-correctivo-las>

- Decreto Supremo N°001. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 9 de enero de 2022 disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/2649587-001-2022-minam>

- Decreto de Alcaldía N°04. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 8 de abril de 2022 disponible en: http://www.transparencia.munlima.gob.pe/gobierno-abierto-municipal/transparencia/mml/datos-generales/disposiciones-emitidas-1/decretos-de-alcaldia/cat_view/14-documentos-mml/1-disposiciones-emitidas/15-normas-emitidas/49-decretos-de-alcald%C3%ADa/2204-decretos-de-alcald%C3%ADa-2022?start=10

- Decreto Legislativo N°1278. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 24 de abril 2017 disponible en: <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278>
- Decreto Supremo N°014. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 22 de diciembre 2017 disponible en: <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-014-2017-minam/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2013). Manual de compostaje del agricultor. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf>.
- G. L. Gamonal, "Diseño de la infraestructura para el aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos municipales para el distrito de Olmos - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque, 2018," Ingeniero, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2020. [En línea]. Disponible en <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2906>
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio María. 2014. "Metodología de la investigación". Mc. Graw. Hill. Education. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjwp5SbucT6AhVIDrkGHQmdBaYQFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.uca.ac.cr%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F10%2FInvestigacion.pdf&usg=AOvVaw0S6BhGROt3pwwqwcYBTJ1Q>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), (2007). Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda. Resultados de Población y Vivienda en las comunidades indígenas. II Censo de comunidades indígenas de la Amazonía peruana 2007. Disponible en: <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/CensodepoblacionyviviendaComunidadesIndigenas.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), (2017). Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Disponible en:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjAuYO3xsT6AhUTA9QKHZU_D-sQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.inei.gob.pe%2Fmedia%2FMenuRecursivo%2Fpublicaciones_digitaless%2FEst%2FLib1539%2FLibro.pdf&usg=AOvVaw10cF8xPyV3moKIPIZbXjdW
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), (2020). Planos Estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzana 2020.

Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1744/libro.pdf
- Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank., setiembre, 2019. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. World Bank.

Disponible en:
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Martínez León, L. V., & Fuquene Santafe, D. S. (2021). “Diseño de un modelo de alternativas para el aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes de plazas mercado. Estudio de casos: plazas de mercado de Fontibón, Las Ferias, Doce de Octubre y Restrepo”, Universidad de La Salle.

Disponible en https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1921
- MEF. (Ministerio de Economía y Finanzas). (2022). Programa de incentivos a la mejora de la gestión municipal del año 2022. Guía para el cumplimiento de la meta 3. Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos.

Disponible en:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiCntuRt8T6AhU7FrkGHfiFBLUQFnoECA>

8QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mef.gob.pe%2Fcontenidos%2Fpresu
_publ%2Fmigl%2Fmetas%2Fguia_meta3_2022.pdf&usg=AOvVaw1UVp
6ysu653HH-GkPz0NYi

- MINAM. (2019). “Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales”.
Disponible en:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523785/Gu%C3%ADa_para_la_caracterizaci%C3%B3n_rsm-29012020__1_.pdf?v=1581976231
- Moreno Walter. 2019 “Diseño de un relleno sanitario y planta segregadora de residuos sólidos urbanos para el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad 2018” Tesis (Pregrado), Universidad Nacional de Trujillo.
Disponible en
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12623?show=full>
- Ñaupas et al. 2014. Metodología de la Investigación, Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. Vol. 4ta Edición.
Disponible en:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwit-cL_ssT6AhV7rJUCHagXB8gQFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fdi-azca.files.wordpress.com%2F2020%2F06%2F046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf&usg=AOvVaw1Zuqm1LqpmuPfoEgrIVA0E
- Resolución Ministerial N° 457. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 4 de enero 2018 disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/237043-457-2018-minam>
- Resolución Ministerial N°190. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 20 de junio 2019 disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/280428-190-2019-minam>
- Resolución Ministerial N°144. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 27 de julio de 2021 disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/2045941-n-144-2021-minam>

ANEXOS

Anexo N° 01: Tamaños de muestra para diversas cantidades de viviendas en las ciudades o localidades

Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	95	23	119

Fuente: Guía para la caracterización de residuos sólidos Municipales – MINAM

Anexo N° 02: Generadores de Residuos No Domiciliarios y Especiales

Tipos de Generadores	Fuentes de Generación	Clases/Nivel Económico
No domiciliarios	Establecimientos comerciales	Bodega, ferretería, panadería, librerías, bazares, cabinas de internet, locutorios, farmacias y boticas, salones de belleza, peluquerías, centro de entretenimiento (cines, discotecas, casinos, entre otros)
	Hoteles	Hostal, hotel, hospedaje
	Mercados	Mayoristas y minoristas
	Instituciones públicas y privadas	Entidades públicas y privadas, iglesias, bancos, oficinas administrativas
	Establecimientos de salud	Centros Materno Infantil, Centros de Salud, Hospitales, Puestos de Salud
	Instituciones educativas	Colegios, universidades, institutos, academias
	Restaurantes	Chifa, cevicherías, picanterías, establecimientos de comida rápida, juguerías, pizzerías
	Barrido y limpieza pública	Servicio de barrido y limpieza de espacios públicos de calles.
Especiales	Lubricentros	-----
	Centros veterinarios	-----

Fuente: Guía para la caracterización de residuos sólidos Municipales – MINAM

Anexo N° 03: Matriz de Operacionalización de variables

TÍTULO: Propuesta de Diseño de una Infraestructura de Valorización de Residuos Orgánicos, Distrito de Villa el Salvador-2022							
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	MARCO CONCEPTUAL	MARCO OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES DE MEDICIÓN
¿Cuál sería el diseño ideal de la infraestructura de valorización de residuos sólidos orgánicos en Villa el Salvador?	Proponer un Diseño de una Infraestructura para Valorizar Residuos Orgánicos en el Distrito de Villa el Salvador-2022	V1 Residuos Orgánicos	Son los desechos que se pueden biodegradar o que están sujetos a descomponerse. Se generan de manera cuantiosa en el entorno municipal como en el no municipal. (MINAM, 2022)	Se realizará revisión documental y llevará a cabo el análisis de los datos obtenidos y recopilados.	Total de muestras domiciliarias y no domiciliarias que se usaron para el ECRS.	Tamaño de muestra domiciliaria. Tamaño de muestra no domiciliaria.	N° total de viviendas. N° total generadores no domiciliarios.
					Características físicas del RO.	humedad	%
					Densidad del RO.	densidad	Kg/m ³
					Cantidades de RO generados según el ECRS de fuentes domiciliarias y no domiciliarias.	Peso	Tn/día Tn/año
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	V2 Infraestructura para valorizar los Residuos Orgánicos	Están Destinadas al reaprovechamiento de materiales o la generación de energía, mediante	Se determinará el dimensionamiento de la infraestructura de valorización a través de los datos recopilados y según también	Cantidad de RO en relación al volumen y el área que abarcara para la pila en la fase mesófila 1 y termófila según el ECRS-VES 2022.	área volumen	m ² m ³
¿Cuáles son las cantidades y características del	Cuantificar las cantidades y				cantidad de Camas para la fase mesófila 1 y termófila así también la cantidad de estas.	área volumen	m ² m ³

residuo orgánico que se Valorizaran en la infraestructura?	características de los residuos orgánicos a valorizar en la infraestructura.	tratamientos previos. (MINAM, 2022)	la normativa y guías ambientales vigentes.	cantidad de Camas para la fase mesófila 2 y maduración así también la cantidad de estas.	área volumen	m ² m ³
¿Cuál sería las dimensiones de los componentes que se habilitarán en la infraestructura de valorización de residuos orgánicos?	Dimensionar la infraestructura de valorización según el marco normativo ambiental vigente para el distrito de Villa el Salvador.			Manejo de lixiviados a través un drenaje de	área volumen caudal	m ² m ³ m ³ /semana
¿Cuál es la finalidad de diseñar una infraestructura para la valorizar los residuos orgánicos generados en Villa el Salvador?	Diseñar una adecuada infraestructura de valorización con los criterios establecidos por el MINAM, para su futura implementación en Villa el Salvador.			Infraestructura complementaria	área	m ²
				zona de operaciones y descarga	área	m ²
				Dimensionamiento de la infraestructura final	Área total	m ²
				Costo para su implementación.	Costo	S/

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 04: Cantidad de Comercios por Giro

Giro Comercial	N° de comercios
ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	
Librería	522
Fotocopia	36
Imprenta	20
Bodega	5091
Minimarket	138
Licorería y bebidas	75
Casa naturista	76
Ferretería	710
Enseñanza académica	275
Enseñanza personalizada (manejo y baile)	69
Guardería	95
Botica y farmacia	621
Almacenes	346
Centro de esparcimiento	30
Salón de recepciones	17
Clubes deportivos	18
Ferías	17
Gimnasio	97
Talleres de fabricación	185
Servicios en general	1397
Maderera	113
Mueblería	1096
Barbería	81
Salones de belleza	478
Peluquería	217
Bazar	707
Zapatería	216
Boutique	62
Pastelería	39
Panadería	174
Consultorio medico	61
Policlínicos	68
Consultorio dental	64
Consultorio obstétrico	12
Centro odontológico	122
Centro de rehabilitación y terapias	54
Lavandería	130
Lavado de vehículos	110
Cabinas de internet	502

Fabrica	577
Vidriería	169
Estudio jurídico	47
Estudio contable	20
Estudio fotográfico	51
Carpintería en general	162
Agencias de viajes	13
Agencia funeraria	8
ALQUILER EN general	121
Asesores en general	185
Ventas en general	2992
Talleres de mecánica	240
Vulcanizadora	38
RESTAURANTES	
Cevichería	114
Chifa	117
Pollos a la brasa	188
Sandwicherías	36
Comida al paso/Rápida	591
Pizzería	75
Carnes y Parrillas	18
Picantería	14
Anticuchería	11
Juguería	104
Fuente de soda	170
Dulcería	10
Heladería	27
Comida Criolla	62
Restaurant (Venta de menú)	792
HOTELES	
Hostal	161
Hotel	44
Hospedaje	33
INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS	
Financieras	50
bancos comerciales	33
Iglesias	175
Oficinas Administrativas	320
Entidades Públicas y Privadas	20
CENTROS DE SALUD	
Puestos de Salud	170
Centros de Salud	53
Hospital	3
Establecimientos sin Categoría	44
MERCADOS	

Mercado Mayorista	1
Mercado Grande	16
Mercado Mediano y Pequeño	29
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	
Instituciones Educativas	45
BARRIDO	
Barrido	5
Total	22395

Fuente: Gerencia de Desarrollo Económico y Licencia/ Estudio de Caracterización del distrito de VES-2022

Anexo N° 05: Cantidad de comercios de residuos especiales

Giro Comercial	N° de comercios
Lubricentros	166
Veterinarias	42
Centros Comerciales	3
Total	211

Fuente: Gerencia de Desarrollo Económico y Licencias/ Estudio de Caracterización del distrito de VES-2022

Anexo N° 06: Tamaños de muestra para diversas de generadores no domiciliarios en las ciudades o localidades

Rango de total de fuentes de generación no domiciliarios en el distrito (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia	Total de muestras no domiciliarias
Menor a 50 generadores	n<50	0	Es igual a n
Más de 50 y hasta 100	50	10	80
Más de 100 y hasta 250	70	14	84
Más de 250 y hasta 500	81	16	97
Más de 500 y hasta 1000	88	18	106
Más de 1000	88	22	110

Fuente: Guía para la caracterización de residuos sólidos Municipales – MINAM

Anexo N° 07: Distribución de la muestra de los residuos sólidos no domiciliados:

Giro Comercial	Clase	Representatividad en %	N° de Muestra
ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES			
Librería	1	3%	3
Fotocopia			
Imprenta			
Bodega	2	29%	26
Minimarket			
Licorería y bebidas			
Casa naturista			
Ferretería	3	4%	3
Enseñanza académica	4	2%	2
Enseñanza personalizada			
Guardería			
Botica y farmacia	5	3%	3
Almacenes	6	2%	2
Centro de esparcimiento	7	1%	1
Salón de recepciones			
Clubes deportivos			
Ferias			
Gimnasio			
Talleres de fabricación	8	1%	1
Servicios en general	9	7%	7
Maderera	10	6%	6
Mueblería			
Barbería	11	4%	4
Salones de belleza			
Peluquería			
Bazar	12	5%	5
Zapatería			
Boutique			
Pastelería	13	1%	1
Panadería			
Consultorio medico	14	2%	2
Policlínicos			
Consultorio dental			
Consultorio obstétrico			
Centro odontológico			
Centro de rehabilitación y terapias			
Lavandería	15	1%	1
Lavado de vehículos			
Cabinas de internet	16	3%	2
Fabrica	17	3%	3

Vidriería	18	1%	1
Estudio jurídico	19	1%	1
Estudio contable			
Estudio fotográfico			
Carpintería en general	20	1%	1
Agencias de viajes	21	2%	2
Agencia funeraria			
Alquiler en general			
Asesores en general	22	16%	15
Ventas en general			
Talleres de mecánica	23	1%	1
Vulcanizadora			
RESTAURANTES			
Cevichería	1	5%	1
Chifa	2	5%	1
Pollos a la brasa	3	8%	1
Sandwicherías	4	32%	4
Comida al paso/Rápida			
Pizzería			
Carnes y Parrillas			
Picantería	5	13%	2
Anticuchería			
Juguería			
Fuente de soda			
Dulcería			
Heladería	6	37%	4
Comida Criolla			
Restaurant (Venta de menú)			
HOSTALES			
Hostal	1	100%	1
Hotel			
Hospedaje			
INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS			
FINANCIERAS	1	14%	1
bancos comerciales			
Iglesias	2	29%	1
Oficinas Administrativas	3	57%	2
Entidades Públicas y Privadas			
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD			
Puestos de Salud	1	100%	1
Centros de Salud			
Hospital			
Establecimientos sin Categoría			
Total			110

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022.

**Anexo N° 08: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario
– Estrato Socioeconómico Medio Alto**

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)
1. Residuos Aprovechables	0	1.102	2.352	5.016	1.702	0.352	1.007	11.531
1.1. Residuos Orgánicos	0	0.85	2.15	4.2	0.9	0	0.75	8.85
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)		0.85	2.15	4.2	0.9		0.75	8.85
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)								0
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)								0
1.2. Residuos Inorgánicos	0	0.252	0.202	0.816	0.802	0.352	0.257	2.681
1.2.1. Papel	0	0	0	0.001	0.001	0	0.001	0.003
Blanco				0.001	0.001			0.002
Periódico								0
Mixto (páginas de cuadernos, revistas y otros similares)							0.001	0.001
1.2.2. Cartón	0	0.05	0	0.6	0.7	0.001	0.2	1.551
Blanco (liso y cartulina)								0
Marrón (Corrugado)		0.05		0.6	0.7	0.001		1.351
Mixto (tapas de cuaderno, revistas y otros similares)							0.2	0.2
1.2.3. Vidrio	0	0	0	0	0	0	0	0
Transparente								0
Otros colores (marrón-ámbar, verde, azul, entre otros)								0
Otros (vidrio de ventana)								0
1.2.4. Plástico	0	0.002	0.002	0.064	0.001	0.001	0.004	0.074
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)			0.001	0.001				0.002
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampo, detergente líquido, suavisante)							0.001	0.001
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel, empaques de detergente empaque film)		0.001	0.001	0.06	0.001		0.002	0.065
PP- polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)		0.001		0.002				0.003

PS-Poliestireno (6) (Tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubiertas de helado, envases de lavavajillas)				0.001		0.001	0.001	0.003
PVC-Policloruro de virilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0
(7))								0
1.2.5. Treta brik (envases multicapas)		0.05						0.05
1.2.6. Metales	0	0.15	0.2	0.15	0	0	0.051	0.551
Latas-hojalatas (latas de leche, atún, entre otros)		0.15	0.2	0.15			0.05	0.55
Acero							0.001	0.001
Fierro								0
Aluminio								0
Otros Metales								0
1.2.7. Textiles (telas)				0.001	0.1	0.35	0.001	0.452
1.2.8. Caucho, cuero, jebe								0
2. Residuos no aprovechables	0	0.65	0.05	1.002	0.652	0.352	0.605	3.311
Bolsas plásticas de un solo uso			0.05	0.1	0.05		0.15	0.35
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)		0.65		0.9	0.1	0.35	0.001	2.001
Pilas								0
Tecnopor (poliestirenos expandidos)								0
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)					0.5		0.4	0.9
Restos de medicamentos				0.001	0.001			0.002
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros				0.001	0.001	0.001	0.001	0.004
Otros residuos no categorizados						0.001	0.053	0.054
TOTAL	0	1.752	2.402	6.018	2.354	0.704	1.612	14.842

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Anexo N° 09: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario – Estrato Socioeconómico Medio

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)
1. Residuos Aprovechables	62.9	49.27	58.51	63.651	50.57	54.051	69.703	408.655
1.1. Residuos Orgánicos	56.15	42.45	53.35	58.3	29.6	37.7	57.5	335.050
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	56.15	42.45	53.35	57.6	28.75	37.35	56.75	332.400
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)				0.7	0.85	0.35	0.75	2.650

1.2.7. Textiles (telas)	0.9	0.85	0.45	1.15	10.35	4.05	1.95	19.700
1.2.8. Caucho, cuero, jebe					2.35	0.05	0.7	3.100
2. Residuos no aprovechables	11.6	20.87	8.71	19.913	11.61	11.06	12.25	96.013
Bolsas plásticas de un solo uso	1.2	0.2	0.15	1.05	1.15		2.65	6.400
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	10.1	20.15	7.45	18.05	10.1	9.75	8.65	84.250
Pilas					0.01			0.010
Tecnopor (poliestirenos expandidos)	0.1	0.01	0.05	0.01	0.1		0.4	0.670
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)		0.5	0.95	0.7		1	0.2	3.350
Restos de medicamentos	0.05	0.01	0.01	0.001		0.01	0.05	0.131
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros	0.15		0.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.750
Mascarillas				0.002	0.15	0.15	0.15	0.452
Otros residuos no categorizados	0.3	0.05	0.002	0.2	0.12	0.35	1.1	2.122
TOTAL	74.5	70.14	67.22	83.564	62.18	65.111	81.953	504.668

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Anexo N° 10: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario – Estrato Socioeconómico Medio Bajo

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)
1. Residuos Aprovechables	84.25	78.05	91.3	75.21	83.15	80.75	83.601	576.311
1.1. Residuos Orgánicos	66.7	61.65	75.65	65	70.9	57.75	69.3	466.95
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	58.9	61.4	69.7	64.5	68.4	57.75	68.95	449.6
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	7.8	0.25	5.95	0.5	2.5		0.35	17.35
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)								0
1.2. Residuos Inorgánicos	17.55	16.4	15.65	10.21	12.25	23	14.301	109.361
1.2.1. Papel	5.65	0.8	2	1.5	0.85	3.9	1.55	16.25
Blanco	0.7		0.75	0.15	0.4	2.45	0.75	5.2
Periódico	0.2	0.4	0.15	0.1	0.25	0.4	0.25	1.75
Mixto (páginas de cuadernos, revista y otros similares)	4.75	0.4	1.1	1.25	0.2	1.05	0.55	9.3
1.2.2. Cartón	2.2	4.25	2.05	1.75	3.1	3.55	2.8	19.7
Blanco (liso y cartulina)								0
Marrón (Corrugado)	1.05	0.9	1.35	1.1	2.05	2.35	1.75	10.55
Mixto (tapas de cuaderno, revistas y otros similares)	1.15	3.35	0.7	0.65	1.05	1.2	1.05	9.15
1.2.3. Vidrio	4.2	1.6	2.8	0.2	0	3.85	3.85	16.5
Transparente	2.35	1.6	2.6	0.2		2	1.6	10.35

Otros colores (marrón-ámbar, verde, azul, entre otros)	1.85		0.2			1.85	2.25	6.15
Otros (vidrio de ventana)								0
1.2.4. Plástico	3.2	7.1	3.35	3.15	3.55	4.75	2.85	27.95
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1.1	1.6	0.65	0.7	0.65	1.1	1.1	6.9
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampo, detergente líquido, suavizante)	0.55	1.7	1.55	1.1		1.15	0.9	6.95
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel, empaques de detergente empaque film)	0.4	0.5	0.85	0.8	0.85	0.9		4.3
PP- polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0.8	2.85	0.2	0.3	1.65		0.85	6.65
PS-Poliestireno (6) (Tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubiertas de helado, envases de lavavajillas)	0.35	0.4	0.1	0.2	0.4	1.3		2.75
PVC-Policloruro de virilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)				0.05		0.3		0.35
(7)		0.05						0.05
1.2.5. Treta brik (envases multicapas)	0.3	0.25	0.3	0.2	0.35	0.25	0.2	1.85
1.2.6. Metales	2	2.25	2.75	1.31	2.7	2.5	1.851	15.361
Latas-hojalatas (latas de leche, atún, entre otros)	0.6	1.95	1.35	1.3	2.65	2	1.75	11.6
Acero								0
Fierro								0
Aluminio	1.4	0.3	1.4	0.01	0.05	0.5	0.001	3.661
Otros Metales							0.1	0.1
1.2.7. Textiles (telas)		0.15	2.4	2.1	0.8	2.9	0.6	8.95
1.2.8. Caucho, cuero, jebe					0.9	1.3	0.6	2.8
2. Residuos no aprovechables	29.1	19.66	26.55	35.051	12.16	23.5	22.951	168.972
Bolsas plásticas de un solo uso	0.3	0.65	1	1.45	0.85	2.5		6.75
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	26.25	14.85	10.75	22.2	5.65	9.9	14.45	104.05
Pilas				0.001				0.001
Tecnopor (poliestirenos expandidos)	0.1	0.01	0.1	0.25	0.05		0.2	0.71
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.3	0.95	12.45	6.05	4.45	7.6	6.5	39.3
Restos de medicamentos	0.15	0.05	0.35	0.25	0.01	1.65	1.1	3.56
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros	0.1	0.15	0.4	0.15	0.35	0.85	0.35	2.35
Mascarillas			0.15	0.05	0.2		0.1	0.5
Otros residuos no categorizados	0.9	3	1.35	4.65	0.6	1	0.251	11.751
TOTAL	113.35	97.71	117.85	110.261	95.31	104.25	106.552	745.283

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

**Anexo N° 11: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario
– Estrato Socioeconómico Bajo**

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)
1. Residuos Aprovechables	59.95	29.2	29.903	24.304	25.05	27.451	26.102	221.96
1.1. Residuos Orgánicos	52.25	23.45	19.1	19.8	15.1	20.1	17.35	167.15
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	32.7	15.55	13.55	10.55	9.75	17.15	11	110.25
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	19.55	1.05	5.55	9.25		2.95		38.35
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)		6.85			5.35		6.35	18.55
1.2. Residuos Inorgánicos	7.7	5.75	10.803	4.504	9.95	7.351	8.752	54.81
1.2.1. Papel	0.85	0.42	0.55	0.6	0.55	1.551	1.3	5.821
Blanco		0.05	0.1	0.05	0.1	0.1	0.25	0.65
Periódico		0.06	0.4	0.1	0.35	1.45	1	3.36
Mixto (páginas de cuadernos, revista y otros similares)	0.85	0.31	0.05	0.45	0.1	0.001	0.05	1.811
1.2.2. Cartón	0.85	0.75	1	0.3	1.05	0.85	1.15	5.95
Blanco (liso y cartulina)	0.15							0.15
Marrón (Corrugado)	0.5	0.3	0.05	0.3	0.4	0.25	0.45	2.25
Mixto (tapas de cuaderno, revistas y otros similares)	0.2	0.45	0.95		0.65	0.6	0.7	3.55
1.2.3. Vidrio	0.8	0.9	3.65	0	0.8	0.25	0.001	6.401
Transparente	0.8	0.3	3.65		0.8	0.25	0.001	5.801
Otros colores (marrón-ámbar, verde, azul, entre otros)		0.6						0.6
Otros (vidrio de ventana)								0
1.2.4. Plástico	1.7	1.41	1.551	1.052	3.35	2.9	4.101	16.064
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)		0.3	0.25	0.15	0.15	0.25	0.6	1.7
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampo, detergente líquido, suavizante)	0.15	0.2	0.5	0.251	1.45	0.55	0.55	3.651
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel, empaques de detergente empaque film)	0.4	0.45	0.4	0.25	0.55	1.8	1.9	5.75
PP- polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0.8	0.3	0.25	0.251	0.3		0.701	2.602
PS-Poliestireno (6) (Tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubiertas de helado, envases de lavavajillas)	0.35	0.05	0.001	0	0.6	0.3	0.35	1.651
PVC-Policloruro de virilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)			0.15	0	0.3			0.45

(7))		0.11		0.15				0.26
1.2.5. Treta brik (envases multicapas)	0.05	0.01	0.001	0	0.05	0.1	0.05	0.261
1.2.6. Metales	0.55	0.16	0.901	0.102	0.1	0.25	0.65	2.713
Latas-hojalatas (latas de leche, atún, entre otros)	0.35	0.16	0.9	0.1	0.1	0.25	0.45	2.31
Acero							0.1	0.1
Fierro								0
Aluminio			0.001	0.001			0.1	0.102
Otros Metales	0.2			0.001				0.201
1.2.7. Textiles (telas)	2.2	0.65	3.15	1.9	3.55	0.4	0.75	12.6
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.7	1.45	0	0.55	0.5	1.05	0.75	5
2. Residuos no aprovechables	14.9	8.48	8.656	15.153	16.801	13.301	15.201	92.492
Bolsas plásticas de un solo uso	0.8	0.5	0.8	0.55	0.85		4.45	7.95
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	9.6	6.05	5.1	7.65	6.45	1.1	5.6	41.55
Pilas			0.001		0.05			0.051
Tecnopor (poliestirenos expandidos)	0.05	0.01	0.001	0.001	0.05	0.2	0.05	0.362
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.3	0.4	2.3	6.6	4.9	4.9	3.8	23.2
Restos de medicamentos			0.001	0.001	0.001	0.001	0.1	0.104
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros	0.25	0.1	0.1	0.2	0.15	0.15	0.45	1.4
Mascarillas	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.6
Otros residuos no categorizados	3.8	1.37	0.253	0.051	4.25	6.9	0.651	17.275
TOTAL	74.85	55.55	65.67	61.168	74.452	67.205	72.458	471.353

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Anexo N° 12: Composición General de los Residuos Sólidos Domiciliario

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)	COMPISIÓN PORCENTUAL (%)
1. Residuos Aprovechables	207.502	159.022	184.829	165.067	217.972	203.559	179.406	1317.36	95.88 %
1.1. Residuos Orgánicos	175.95	129.7	152.3	144	174.25	156.9	144.15	1077.25	78.41 %
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	148.6	121.55	140.8	133.55	165.55	153.6	136.7	1000.35	72.81 %
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	27.4	1.3	11.5	10.45	3.35	3.3	1.1	58.35	4.25 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.0	6.85	0	0	5.35	0	6.35	18.55	1.35 %
1.2. Residuos Inorgánicos	31.6	29.3	32.5	21.1	43.7	46.7	35.3	240.11	17.48 %
1.2.1. Papel	8.2	2.3	2.8	2.3	1.8	6.2	4.6	28.03	2.04 %
Blanco	0.7	0.75	0.851	0.351	0.75	2.9	1.55	7.85	0.57 %
Periódico	0.2	0.51	0.8	0.2	0.65	1.95	2.15	6.46	0.47 %
Mixto (páginas de cuadernos, revistas y otros similares)	7.3	1.01	1.15	1.701	0.4	1.302	0.9	13.71	1.00 %
1.2.2. Cartón	4.3	7.3	4.75	3.45	4.951	6.2	5.75	36.70	2.67 %

Blanco (liso y cartulina)	0.0	0.15	0	0	0.25	0.15	0.15	0.70	0.05 %
Marrón (Corrugado)	2.1	2.6	2.8	2.55	2.651	3.25	2.65	18.55	1.35 %
Mixto (tapas de cuaderno, revistas y otros similares)	2.3	4.55	1.95	0.9	2.05	2.8	2.95	17.45	1.27 %
1.2.3. Vidrio	4.7	2.6	6.6	0.8	4.1	7.2	4.701	30.65	2.23 %
Transparente	2.8	2	6.4	0.2	3.65	5.35	2.451	22.85	1.66 %
Otros colores (marrón-ámbar, verde, azul, entre otros)	1.9	0.6	0.2	0.6	0.45	1.85	2.25	7.80	0.57 %
Otros (vidrio de ventana)	0.0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00 %
1.2.4. Plástico	6.7	10.382	7.375	5.953	9.801	13.004	10.154	63.37	4.61 %
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1.5	2.351	1.501	1.4	1.7	2.1	2.8	13.35	0.97 %
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampo, detergente líquido, suavizante)	1.0	2.5	2.4	1.801	2.2	2.301	2.101	14.25	1.04 %

PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel, empaques de detergente empaque film)	1.3	1.351	1.71	1.501	2	4.952	2.75	15.52	1.13 %
PP- polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	2.2	3.51	0.852	0.851	2.6	1	2.151	13.17	0.96 %
PS-Poliestireno (6) (Tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubiertas de helado, envases de lavavajillas)	0.8	0.45	0.112	0.2	1.001	2.251	0.351	5.17	0.38 %
PVC-Policloruro de virilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.0	0	0.15	0.05	0.3	0.4	0.001	0.90	0.07 %
(7))	0.0	0.22	0.65	0.15	0	0	0	1.02	0.07 %
1.2.5. Treta pack (envases multicapas)	0.4	0.26	0.401	0.35	0.55	0.55	0.55	3.06	0.22 %
1.2.6. Metales	3.6	3.41	4.601	2.462	3.72	3.802	4.151	25.70	1.87 %
Latas-hojalatas (latas de leche, atún, entre otros)	2.0	3.01	3.2	2.4	3.6	3.25	3.85	21.26	1.55 %
Acero	0.0	0	0	0	0.01	0.052	0.1	0.16	0.01 %
Fierro	0.0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00 %
Aluminio	1.4	0.4	1.401	0.061	0.11	0.5	0.101	3.97	0.29 %
Otros Metales	0.2	0	0	0.001	0	0	0.1	0.30	0.02 %
1.2.7. Textiles (telas)	3.1	1.65	6.001	5.25	15.05	7.351	3.3	41.70	3.04 %
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.7	1.45	0	0.55	3.75	2.4	2.05	10.90	0.79 %
2. Residuos no aprovechables	56.6	0	0	0	0	0	0	56.55	4.12 %
Bolsas plásticas de un solo uso	2.3	1.4	2.05	3.1	2.85	2.65	7.1	21.45	1.56 %

Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	46.6	41.05	24.2	48	22.55	18.451	28.7	229.55	16.71 %
Pilas	0.0	0	0.001	0.001	0.06	0	0	0.06	0.00 %
Tecnopor (poliestirenos expandidos)	0.3	0.03	0.151	0.261	0.2	0.2	0.65	1.74	0.13 %
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.6	1.85	15.7	13.85	9.35	13.9	10.5	66.75	4.86 %
Restos de medicamentos	0.2	0.06	0.362	0.253	0.011	1.661	1.25	3.80	0.28 %
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros	0.5	0.1	0.601	0.451	0.601	1.151	0.95	4.35	0.32 %
Mascarillas	0.1	0.05	0.25	0.152	0.45	0.2	0.35	1.55	0.11 %
Otros residuos no categorizados	5.0	4.42	1.605	4.901	4.971	8.303	2.002	31.20	2.27 %
TOTAL	264.05	159.02	184.83	165.07	217.97	203.56	179.41	1373.91	100.00 %

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

Anexo N° 13: Composición Física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	Total De pesos (kg)	Composición porcentual (%)
1. Residuos Aprovechables	156.21	106.21	151.8	109.03	120.244	131.42	108.71	883.624	82.22 %
1.1. Residuos Orgánicos	111.91	47.95	96.95	74	83.44	92.32	79	585.57	54.49 %
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	88.65	41.65	92.45	70.5	80.24	90.12	78.2	541.81	50.42 %
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	23.2	3.35	2	2.5	3.2	1.1	0.5	35.85	3.34 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.06	2.95	2.5	1	0	1.1	0.3	7.91	0.74 %
1.2. Residuos Inorgánicos	44.3	58.26	54.85	35.03	36.804	39.1	29.71	298.054	27.73 %
1.2.1. Papel	12.63	10.66	12.35	7.3	12.1	12.4	9.76	77.2	7.18 %
Blanco	7.85	0	6.8	5.6	6.3	5.9	4.83	37.28	3.47 %
Periódico	0.45	4.9	0.6	0.5	0.9	1.5	1.33	10.18	0.95 %
Mixto (páginas de cuadernos, revistas y otros similares)	4.33	5.76	4.95	1.2	4.9	5	3.6	29.74	2.77 %
1.2.2. Cartón	10.68	12.96	9.2	4.36	4.301	7.51	1.82	50.831	4.73 %
Blanco (liso y cartulina)	0	0.05	0	0	0.001	0	0.3	0.351	0.03 %
Marrón (Corrugado)	4.43	1.66	5.2	2	3.1	2.3	1.52	20.21	1.88 %
Mixto (tapas de cuaderno, revistas y otros similares)	6.25	11.25	4	2.36	1.2	5.21	0	30.27	2.82 %
1.2.3. Vidrio	1.55	2.95	3.7	2.59	3.18	2.61	0.5	17.08	1.59 %
Transparente	1.55	2.5	2.4	2	1.9	1.2	0	11.55	1.07 %

Otros colores (marrón-ámbar, verde, azul, entre otros)	0	0.45	1.3	0.59	0.78	1.41	0.5	5.03	0.47 %
Otros (vidrio de ventana)	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0.05 %
1.2.4. Plástico	12.74	27.78	21.2	18.02	15.22	15.84	15.13	125.93	11.72 %
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3.15	3.11	5.2	3.2	4.6	3.14	4.67	27.07	2.52 %
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampo, detergente líquido, suavizante)	0.86	3.65	1.1	2.3	0.9	3.2	1.8	13.81	1.29 %
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel, empaques de detergente empaque film)	3.7	13.41	6.9	9.02	4.5	3	2.85	43.38	4.04 %
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	4.73	1.1	6.9	2.7	3.92	4.1	3.21	26.66	2.48 %
PS-Poliestireno (6) (Tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubiertas de helado, envases de lavavajillas)	0.3	6.51	1.1	0.8	1.3	2.4	2.6	15.01	1.40 %
PVC-Policloruro de virilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00 %
1.2.5. Treta brik (envases multicapas)	0.5	0.7	0.5	0.6	0.5	0.43	1	4.23	0.39 %
1.2.6. Metales	0.95	0.61	6.7	0.06	0.003	0.3	0.9	9.523	0.89 %
Latas-hojalatas (latas de leche, atún, entre otros)	0.71	0.56	6.7	0.05	0	0.3	0.8	9.12	0.85 %
Acero	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00 %
Fierro	0.02	0	0	0.01	0.003	0	0	0.033	0.00 %
Aluminio	0.22	0	0	0	0	0	0.1	0.32	0.03 %
Otros Metales	0	0.05	0	0	0	0	0	0.05	0.00 %
1.2.7. Textiles (telas)	5.2	2.6	1.2	2.1	1.5	0	0.6	13.2	1.23 %
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.05	0	0	0	0	0.01	0	0.06	0.01 %
2. Residuos no aprovechables	27.94	34.17	37.71	19.76	20.45	26.806	24.204	191.04	17.78 %
Bolsas plásticas de un solo uso	6.22	4	4.85	4.1	3.7	5	4.87	32.74	3.05 %
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	15.7	21.3	13.6	12.8	14	15.47	12.89	105.76	9.84 %
Pilas	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00 %
Tecnopor (poliestirenos expandidos)	0.2	0.1	0.05	0	0.1	0.006	0.004	0.46	0.04 %
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	5.35	2.95	13.85	2.54	1.98	3.25	5.14	35.06	3.26 %
Restos de medicamentos	0.13	0.07	0.05	0.12	0.13	0	0.6	1.1	0.10 %
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros	0.34	0.3	0.51	0.2	0.54	0.68	0.7	3.27	0.30 %
Otros residuos no categorizados	0	5.45	4.8	0	0	2.4	0	12.65	1.18 %

TOTAL	184.15	140.38	189.51	128.79	140.694	158.226	132.914	1074.664	100.0 %
--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

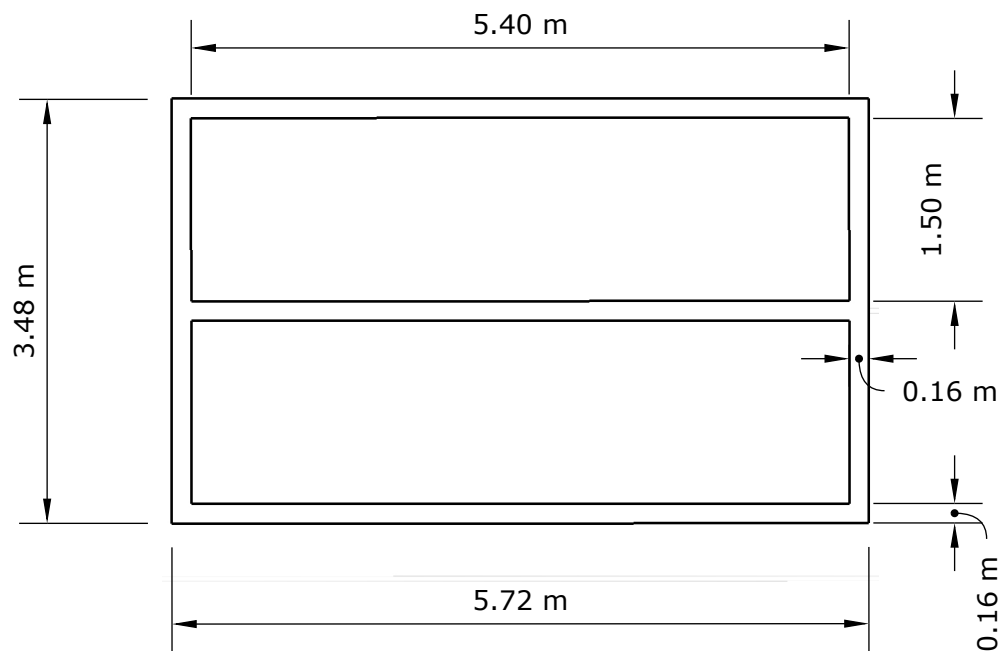
Anexo N° 14: Composición general de los residuos sólidos municipales

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	TOTAL DE PESOS (kg)	COMPISIÓN PORCENTUAL (%)
1. Residuos Aprovechables	363.0	263.0	334.0	277.4	339.6	334.3	289.1	2200.37	79.96
1.1. Residuos Orgánicos	287.1	176.4	247.2	221.3	258.6	248.5	223.9	1662.92	60.43
Residuos de alimento (restos de comida, cáscaras restos de fruta, verduras, hortalizas y otros similares)	236.5	161.9	231.2	207.35	246.69	242.97	215.65	1542.21	56.04
Residuos de Maleza y Poda (restos de flores, hojas, tallos, Grass, otros similares)	50.6	4.65	13.5	12.95	6.55	4.4	1.6	94.25	3.42
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.1	9.8	2.5	1	5.35	1.1	6.65	26.46	0.96
1.2. Residuos Inorgánicos	75.9	86.6	86.8	56.1	81.0	85.9	65.2	537.45	19.53
1.2.1. Papel	20.8	11.9	15.2	9.6	13.9	18.6	14.4	104.27	3.79
Blanco	8.6	0.75	7.65	5.951	7.051	8.8	6.38	45.13	1.64
Periódico	0.7	4.41	1.4	0.7	1.55	3.45	3.48	15.64	0.57
Mixto (páginas de cuadernos, revistas y otros similares)	11.6	6.77	6.1	2.901	5.3	6.3	4.5	43.50	1.58
1.2.2. Cartón	15.0	20.3	13.4	7.7	10.0	13.5	7.8	87.58	3.18
Blanco (liso y cartulina)	0.0	0.2	0	0	0.251	0.15	0.45	1.05	0.04
Marrón (Corrugado)	6.4	4.31	7.4	4.45	6.45	5.55	4.17	38.76	1.41
Mixto (tapas de cuaderno, revistas y otros similares)	8.6	15.8	5.95	3.26	3.25	7.81	3.15	47.77	1.74
1.2.3. Vidrio	6.3	5.6	10.3	3.4	7.3	9.8	5.2	47.78	1.74
Transparente	4.4	4.5	8.8	2.2	5.55	6.55	2.451	34.40	1.25
Otros colores (marrón-ámbar, verde, azul, entre otros)	1.9	1.05	1.5	1.19	1.23	3.26	2.75	12.88	0.47
Otros (vidrio de ventana)	0.0	0	0	0	0.5	0	0	0.50	0.02
1.2.4. Plástico	19.5	38.2	28.5	24.0	25.0	28.8	25.3	189.39	6.88
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.7	5.46	6.701	4.601	6.3	5.24	7.47	40.42	1.47
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampo, detergente líquido, suavizante)	1.9	6.15	3.5	4.101	3.1	5.5	3.9	28.11	1.02
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel, empaques de detergente empaque film)	5.0	14.761	8.551	10.58	6.5	7.95	5.6	58.94	2.14

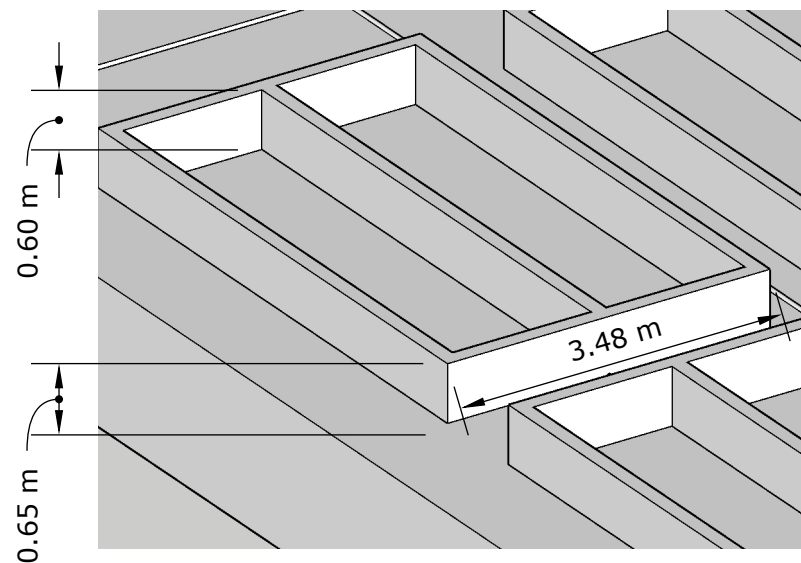
PP- polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	6.9	4.611	7.75	3.553	6.52	5.1	5.36	39.82	1.45
PS-Poliestireno (6) (Tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubiertas de helado, envases de lavavajillas)	1.1	6.96	1.211	1.001	2.3	4.65	2.95	20.17	0.73
PVC-Policloruro de virilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.0	0	0.15	0.05	0.3	0.4	0.001	0.90	0.03
(7))	0.0	0.22	0.65	0.15	0	0	0	1.02	0.04
1.2.5. Treta brik (envases multicapas)	0.9	1.01	0.901	0.95	1.05	0.98	1.55	7.34	0.27
1.2.6. Metales	4.4	4.0	11.4	2.7	3.7	4.1	5.1	35.22	1.28
Latas-hojalatas (latas de leche, atún, entre otros)	2.5	3.52	9.95	2.6	3.6	3.5	4.7	30.38	1.10
Acero	0.0	0	0	0	0.01	0.051	0.1	0.16	0.01
Fierro	0.0	0	0	0.01	0.003	0	0	0.03	0.00
Aluminio	1.6	0.4	1.401	0.061	0.11	0.5	0.2	4.29	0.16
Otros Metales	0.2	0.05	0	0.001	0	0	0.1	0.35	0.01
1.2.7. Textiles (telas)	8.3	4.25	7.2	7.251	16.3	7.7	3.9	54.90	1.99
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.8	1.45	0	0.55	3.75	2.41	2.05	10.96	0.40
2. Residuos no aprovechables	83.9	83.7	81.7	91.1	61.8	73.1	76.3	551.59	20.04
Bolsas plásticas de un solo uso	8.5	5.35	6.85	7.25	6.6	7.5	12.12	54.19	1.97
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	61.7	63	36.9	61.6	36.3	34.27	41.59	335.36	12.19
Pilas	0.0	0	0.001	0.001	0.06	0	0	0.06	0.00
Tecnopor (poliestirenos expandidos)	0.5	0.13	0.201	0.261	0.3	0.21	0.65	2.25	0.08
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	7.0	4.8	29.55	15.89	11.83	16.75	16.04	101.81	3.70
Restos de medicamentos	0.3	0.13	0.411	0.373	0.14	1.661	1.85	4.90	0.18
Envolturas de snacks, galletas caramelos, entre otros	0.8	0.4	1.11	0.651	1.14	1.83	1.65	7.62	0.28
Mascarillas	0.1	0.05	0.25	0.152	0.45	0.2	0.35	1.55	0.06
Otros residuos no categorizados	5.0	9.87	6.405	4.901	4.97	10.65	2.055	43.85	1.59
TOTAL	446.95	346.71	415.64	368.49	401.36	407.39	365.42	2751.96	100.00

Fuente: Estudio de Caracterización de VES-2022

**Anexo N° 15:
Vistas de las Camas etapa mesófila 1 y termofila**



VISTA SUPERIOR

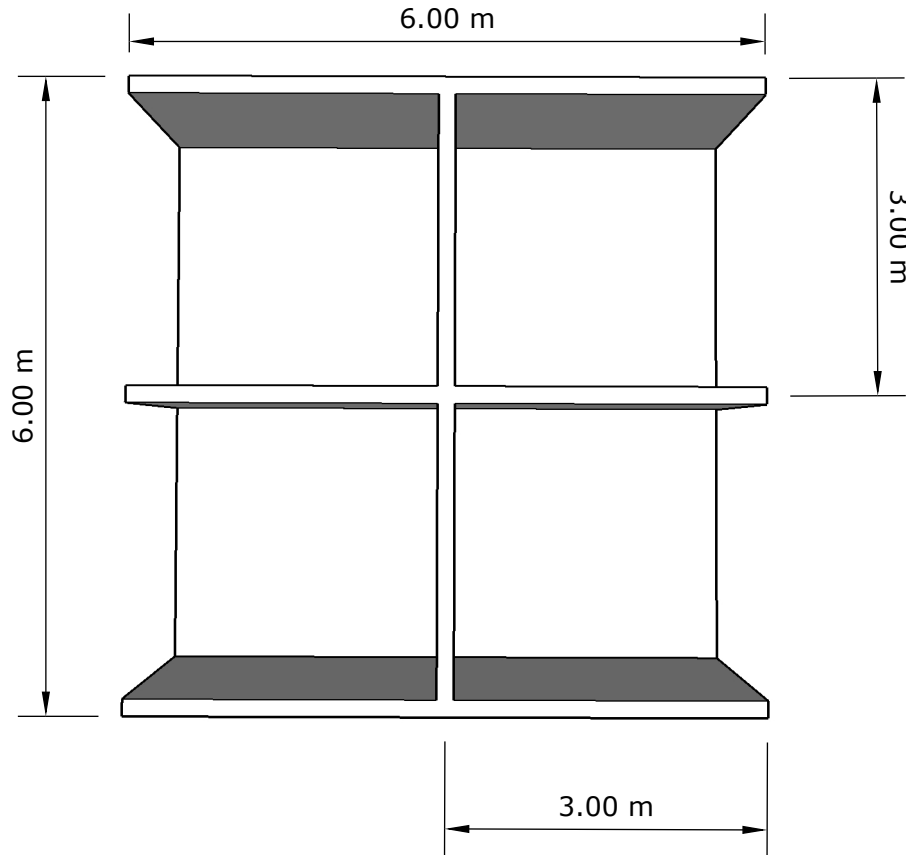


VISTA ISOMETRICA

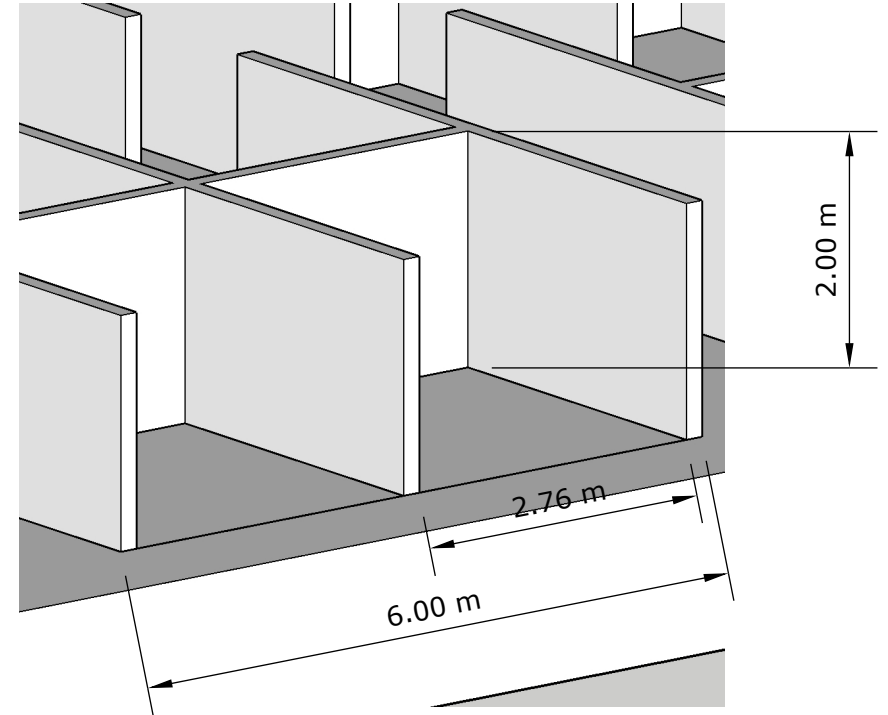
El volumen de cama es de 4.86 m³ sien embargo para la valorización de los RS se excederá como máximo 30 cm para tener la capacidad operativa de 7.29 m³ el cual equivaldría a 1500 kg de RO.

Elaborado por:	Jonathan Jesus HinostrozaSucasaca
Diseño de la Infraestructura de valorización	

**Anexo N° 16:
Vistas de la zona etapa Mesófila 2 y Maduración**



VISTA SUPERIOR

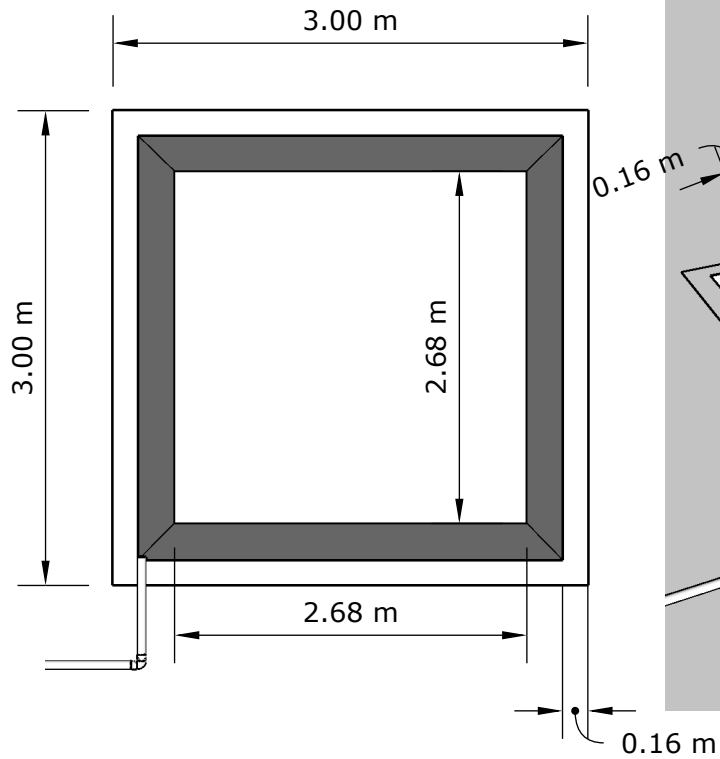


VISTA ISOMETRICA

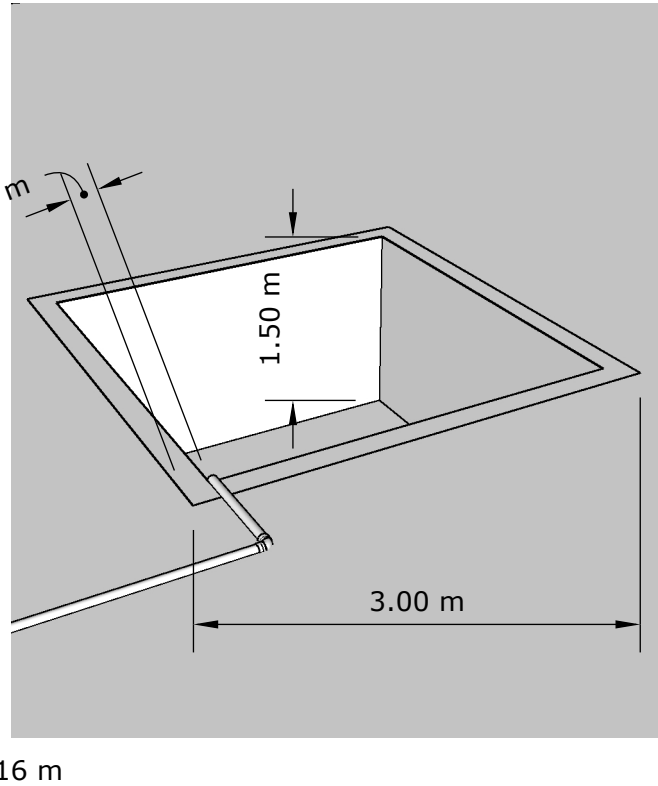
El volumen de a fase 2 mesófila y maduración es de 72 m³ dividiéndose en 4 ambientes para el proceso óptimo de compostaje para su proceso ordenado en el tiempo y para facilitar su volteo.

Elaborado por:	Jonathan Jesus Hinostroza Sucasaca
Diseño de la Infraestructura de valorización	

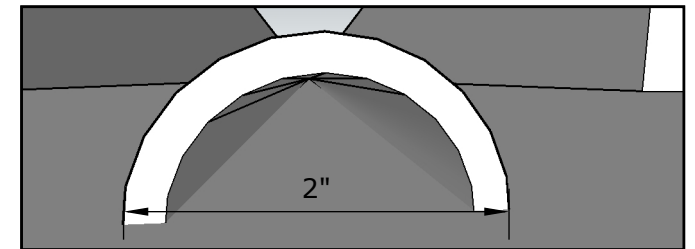
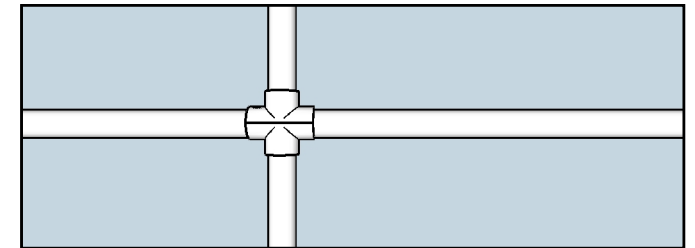
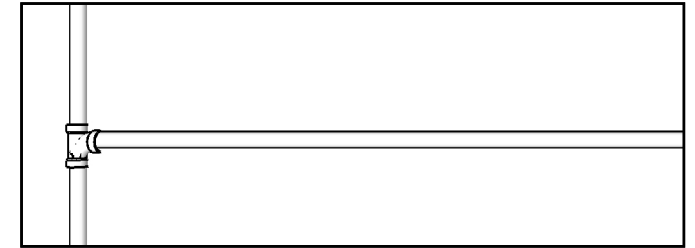
**Anexo N° 17:
Vistas de la zona de Manejo de Lixiviados**



VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMETRICA

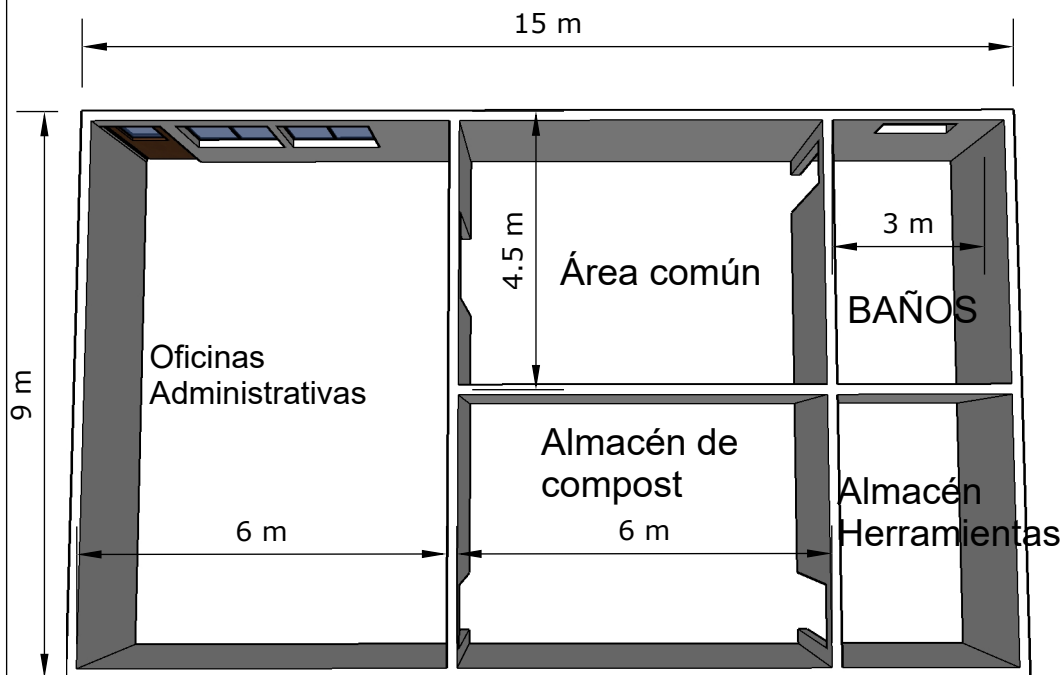


VISTA DE SISTEMA
DE DERIVACION DEL
LIXIVIADO

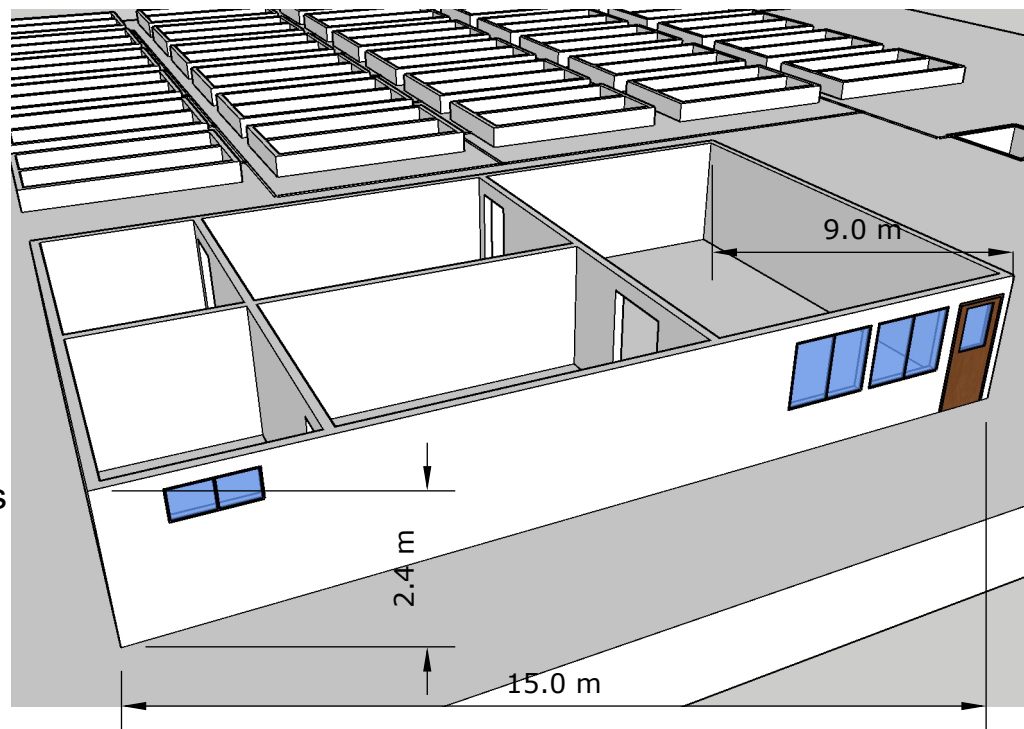
Para el manejo de lixiviados se propone un pozo de 3x3 m² y 1.5m de profundidad, estos serán derivados a través de tuberías de 2" para su posterior tratamiento (generación de biol).

Elaborado por:	Jonathan Jesus Hinostroza Sucasaca
Diseño de la Infraestructura de valorización	

**Anexo N° 18:
Vistas de las Infraestructuras Complementarias**



VISTA SUPERIOR

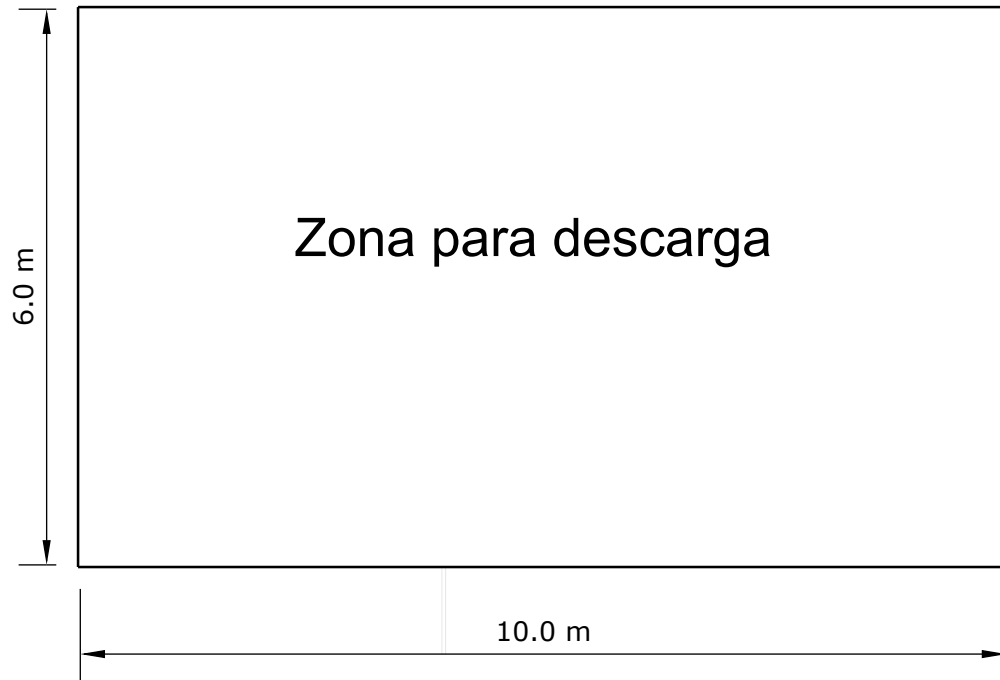


VISTA ISOMETRICA

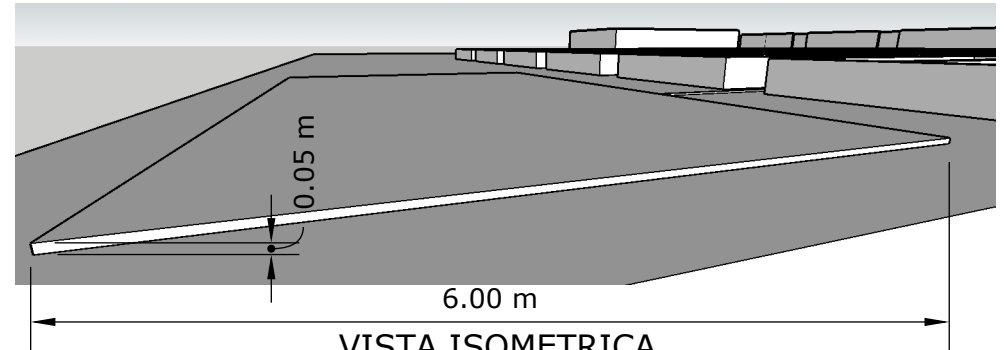
Las infraestructuras complementarias están compuestas por:
 Oficinas Administrativas de 54m².
 Almacén de compost de 27 m².
 Un área común de 27 m².
 Baños y vestidores de 13.5 m²
 Almacén de herramientas de 13.5 m².

Elaborado por:	Jonathan Jesus Hinostroza Sucasaca
Diseño de la Infraestructura de valorización	

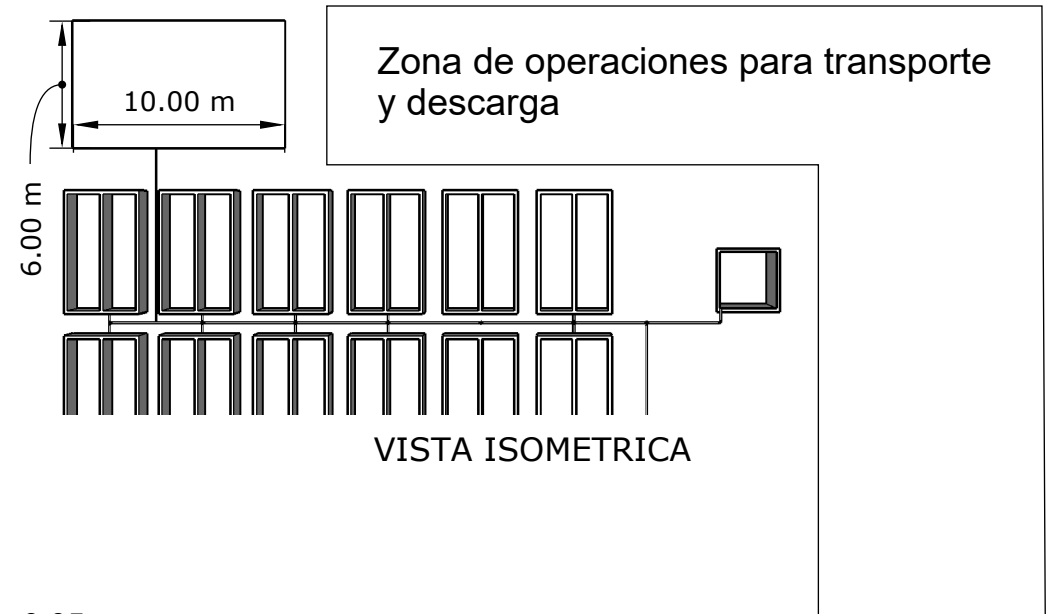
**Anexo N° 19:
Vistas de la zona para descarga y Operaciones**



VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMETRICA

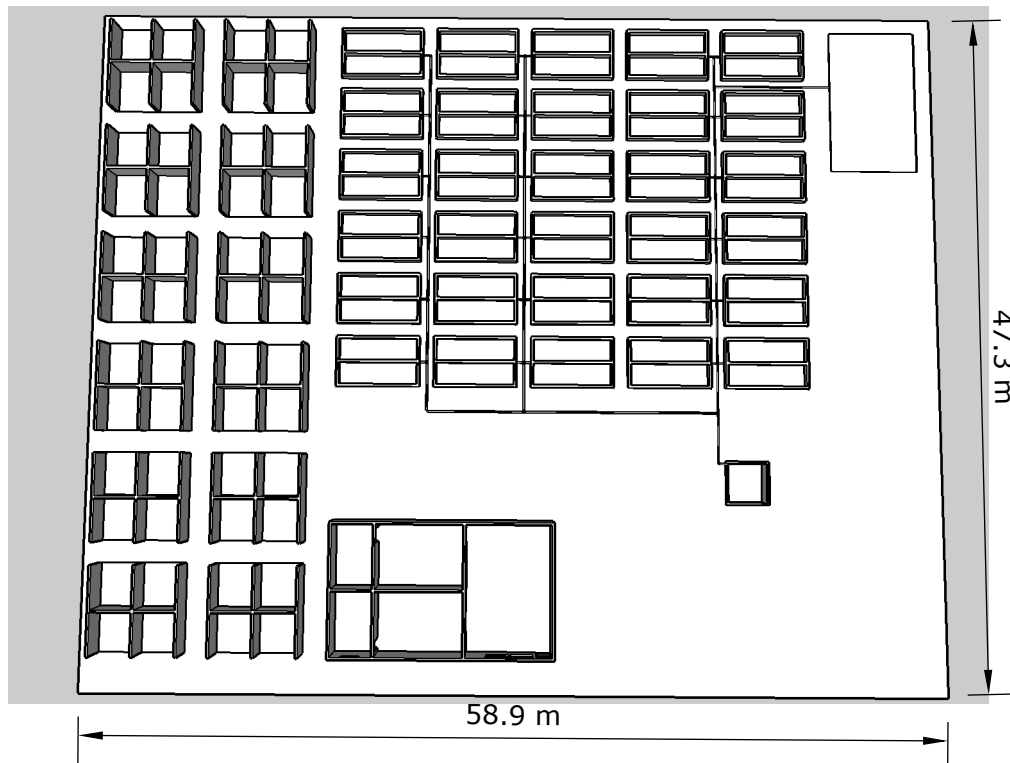


VISTA ISOMETRICA

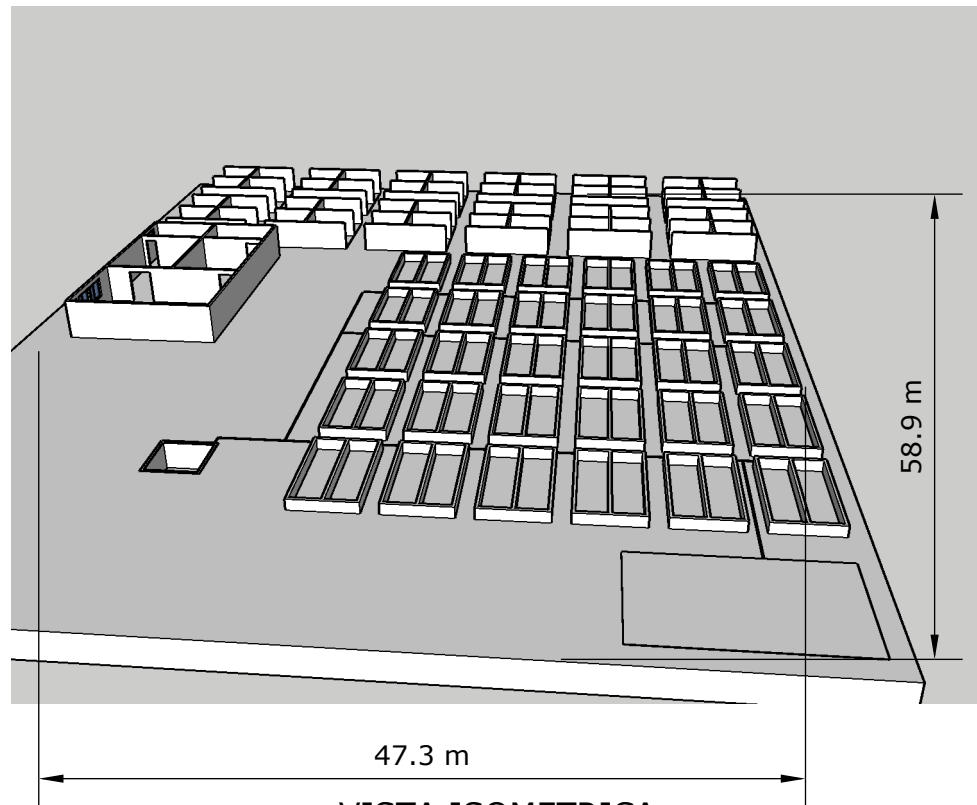
La zona para descarga es una losa de 60 m² con un grosor de 0.05 m, para la zona de operaciones cuenta con un área de mas de 410 m².

Elaborado por:	Jonathan Jesus Hinostroza Sucasaca
Diseño de la Infraestructura de valorización	

Anexo N° 20:
Vistas de la Infraestructura de Valorización



VISTA SUPERIOR

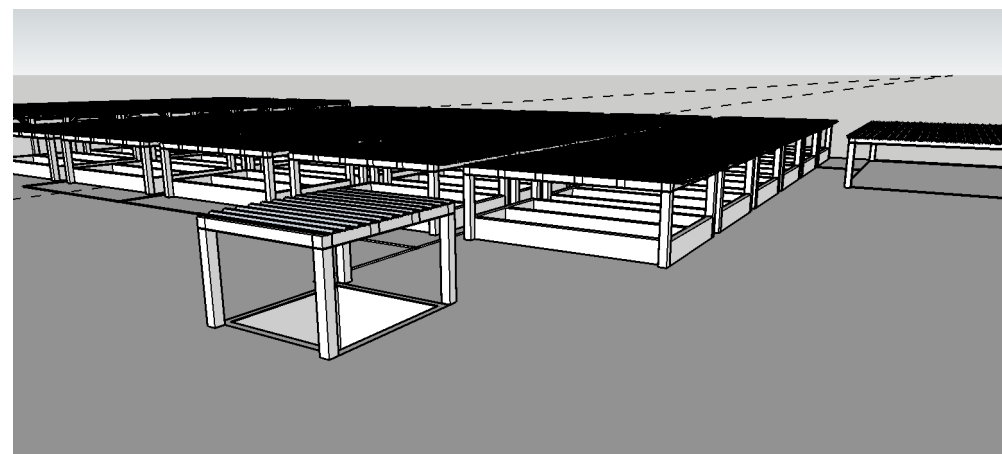
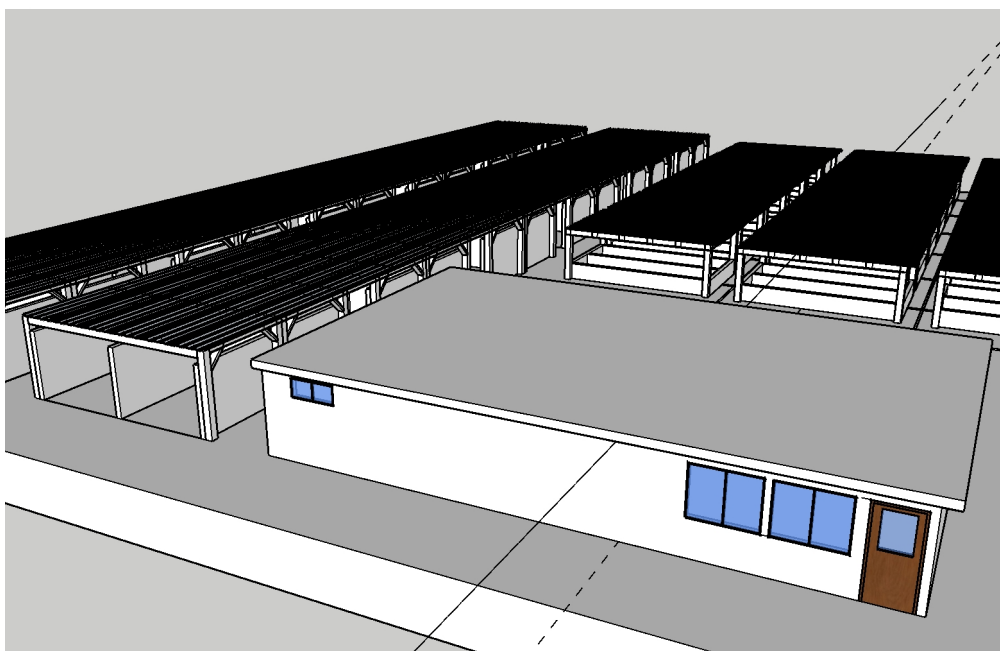
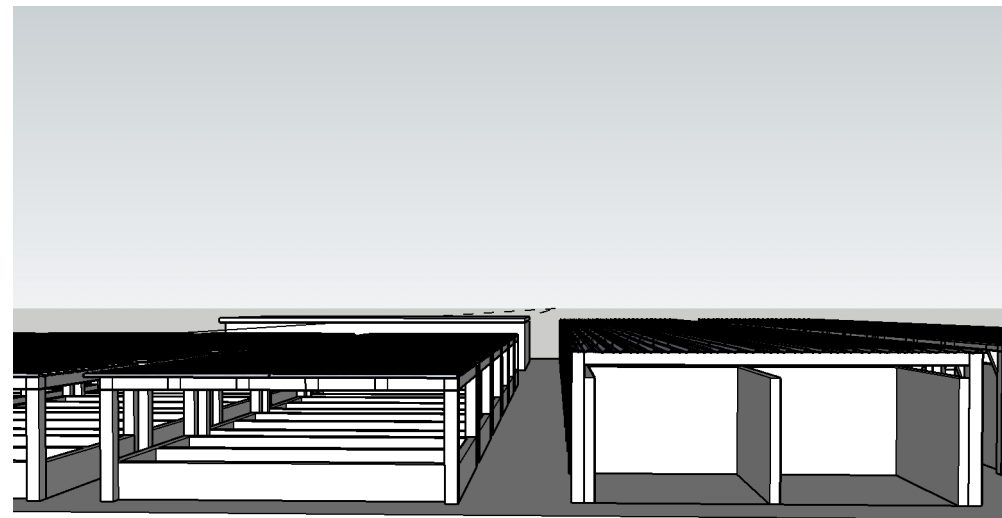
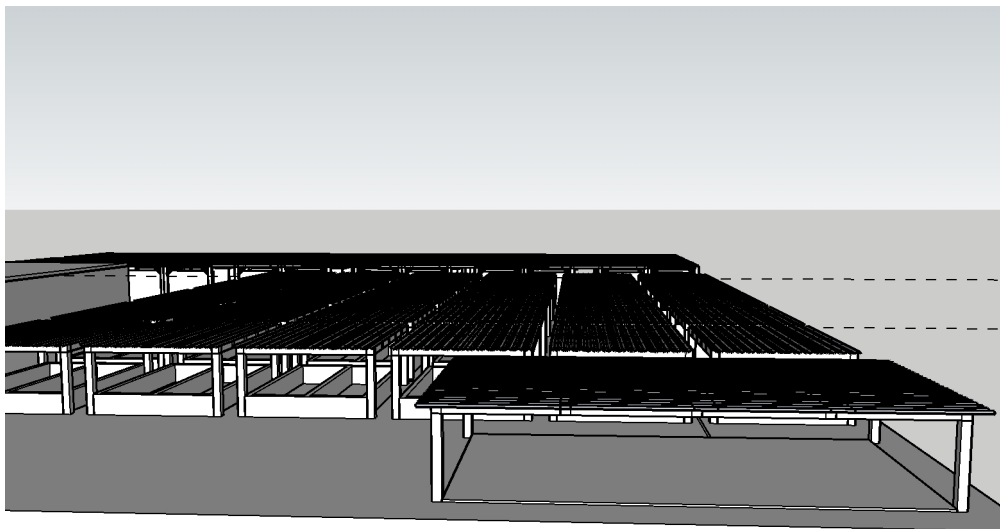


VISTA ISOMETRICA

El área efectiva de la Infraestructura de valorización sería de 2786 m².

Elaborado por:	Jonathan Jesus Hinostroza Sucasaca
Diseño de la Infraestructura de valorización	

Anexo N° 21:
Vistas de la Infraestructura de Valorización Techada

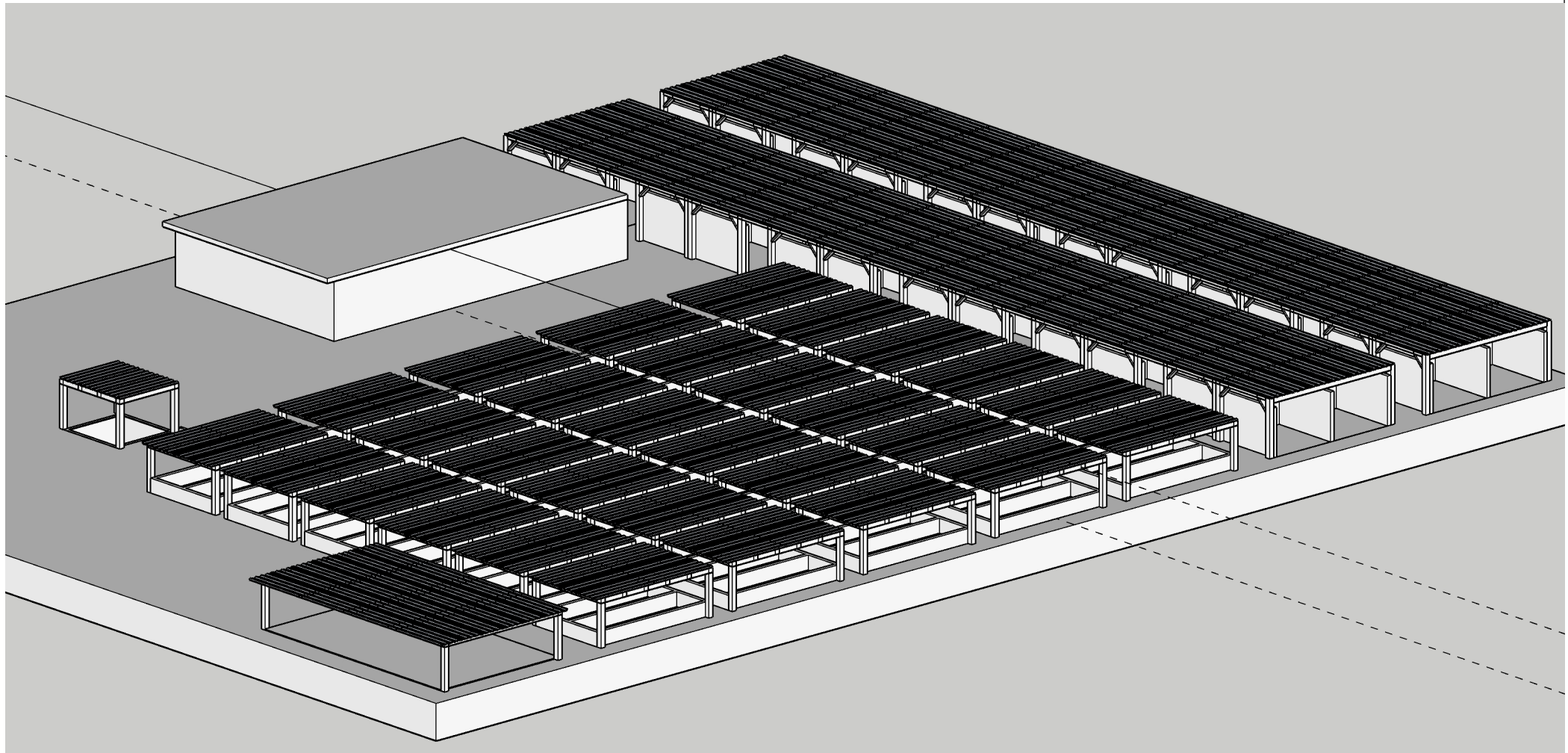


Elaborado por:

Jonathan Jesus Hinostroza Sucasaca

Diseño de la Infraestructura de valorización

Anexo N° 22:
Vista General de la Infraestructura de Valorización



Elaborado por:

Jonathan Jesus Hinostriza Sucasaca

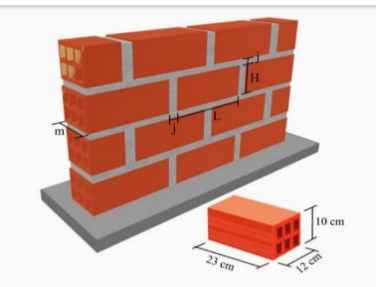
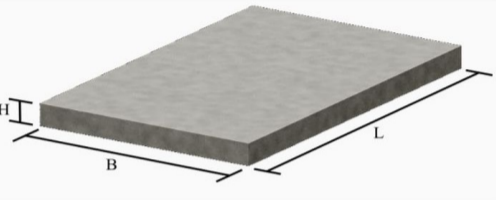
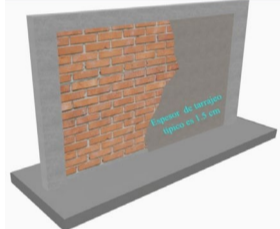
Diseño de la Infraestructura de valorización

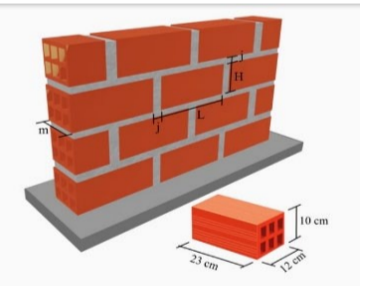
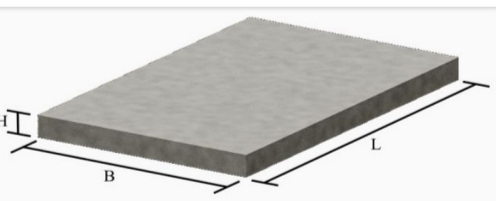
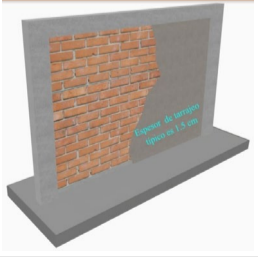
Anexo N° 23: Matriz de Evaluación de Impactos

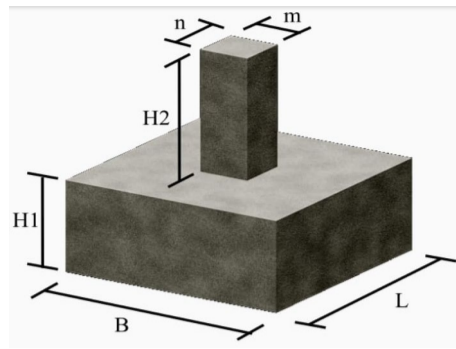
Matriz de Identificación de Impactos Ambientales de la Infraestructura de Valorización		Actividades del Proyecto															
		Etapa de Pre Construcción					Etapa de Construcción					Etapa de Operación					
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Transportes de materiales y/o equipos	Instalaciones provisionales	Movimiento de tierras	Trazo y replanteo	Manejo y transporte de residuos	Transportes de materiales y/o equipos	Obras civiles	Instalación de sistema de manejo de lixiviados	Manejo y transporte de residuos	Obtención del compost	Manejo de lixiviados	Sistema de almacenamiento	Transporte del producto terminado	Manejo y transporte de residuos	Limpieza y mantenimiento	
Medio Físico Inerte	Suelo	Compactación del suelo	-13	-16	-16		-13	-17									
		Erosión del suelo	-13	-16	-16		-13	-17	-17	-13					-13		
		Calidad del suelo	-13	-16	-14		-13	-13	-14	-14	-13		-14			-13	
	Agua	Calidad del agua superficial											-16				-13
		Calidad del agua subterránea											-16				
	Aire y Ruido	Emisión de gases	-13		-13		-13	-13	-16		-13	-13	-16		-13	-13	
Material Particulado		-13		-17		-13	-13	-17	-17	-13				-13	-13	-13	
Incremento temporal del nivel de ruido y vibraciones		-13		-16			-13	-16									
Medio Físico Biótico	Flora	cobertura vegetal															
	Fauna	Alteración del Hábitat															
		Migración de especies															
Paisaje	Afectación Visual																
Antropogénico	Salud	Riesgo a la salud y seguridad	-16	-16	-19	-13	-13	-16	-13	-13	-13	-13	-13		-13	-13	
		Propagación de Vectores					-13				-13	-13	-15	-13	-13	-13	
	Empleo y Población	Generación de empleo	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
		Calidad de vida										19					
Arqueología	Alteración de Patrimonios Históricos																

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 24 Ficha de Costo Para la Implementación de la Infraestructura de Valorización

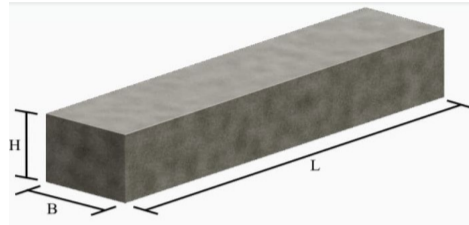
Materiales Para la fase Mesófila 1 y Termófila								
	L	22	cm	Descripción	unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	H	10	cm	Ladrillo pandereta	und	13428	0.75	10071
	m	12	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	73.8	25.4	1874.52
	j	1.5	cm	Cal de 20 kg	bol	69.56	13.9	966.884
	Área de muro	345.6	m2	Arena gruesa	m3	6.28	45	282.6
	Desperdicios ladrillos	5	%	agua	m3	2.83	2.5	7.075
	Desperdicios mortero	10	%	Costo Total				13202.08
	B	5.72	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	L	3.48	m	Cemento 42.5 Kg	bol	305.04	25.4	7748.016
	H	0.05	m	Arena gruesa	m3	16.3	45	733.5
	Desperdicio cantidad	5	%	Piedra 1/2	m3	16.62	55	914.1
		30	und	Agua	m3	5.83	2.5	14.575
	Cemento: Arena: piedra	f'c 210 kg/cm2		Costo total				9410.191
	Desperdicio	10	%	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Espesor de tarrajeo	1.5	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	88.96	25.4	2259.584
	Área a tarrajar	691.2	m2	Arena fina	m3	12.2	50	610
					Costo Total			

Materiales para la fase mesófila 2 y maduración								
	L	22	cm	Descripción	unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	H	10	cm	Ladrillo pandereta	und	17148	0.75	12861
	m	12	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	117.6	25.4	2987.04
	j	1.5	cm	Cal de 20 kg	bol	82.2	13.9	1142.58
	Área de muro	45	m2	Arena gruesa	m3	9.48	45	426.6
	Desperdicios ladrillos	5	%	agua	m3	2.64	2.5	6.6
	Desperdicios mortero	10	%	Costo Total				17423.82
	B	6	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	L	6	m	Cemento 42.5 Kg	bol	220.68	25.4	5605.272
	H	0.05	m	Arena gruesa	m3	11.79	45	530.55
	Desperdicio cantidad	5	%	Piedra 1/2	m3	12.02	55	661.1
		12	und	Agua	m3	4.22	2.5	10.55
	Cemento: Arena: piedra	f'c 210 kg/cm2		Costo total				6807.472
	Desperdicio	10	%	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Espesor de tarrajeo	1.5	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	139	25.4	3530.6
	Area a tarrajar	1080	m2	Arena fina	m3	19.07	50	953.5
					Costo Total			
B	0.4	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	

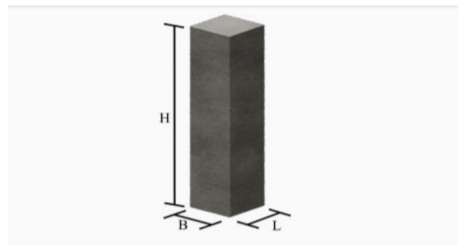


L	0.4	m	Cemento 42.5 Kg	bol	49.14	25.4	1248.156	
H1	0.2	m	Arena Gruesa	m3	2.63	45	118.35	
m	0.25	m	Piedra 1/2	m3	2.68	55	147.4	
n	0.25	m	Agua	m3	0.94	2.5	2.35	
H2	0.2	m					Costo Total	1516.256
Desperdicio	5	%						
Cantidad	108	und						

Cemento: Arena: piedra			f'c 210 kg/cm2				
------------------------	--	--	----------------	--	--	--	--

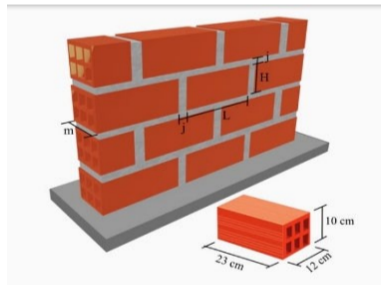


B	0.25	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
L	6	m	Cemento 42.5 Kg	bol	459.74	25.4	11677.4
H	0.25	m	Arena Gruesa	m3	24.57	45	1105.65
Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	25.04	55	1377.2
cantidad	120	und	Agua	m3	8.79	2.5	21.975
Cemento:	f'c 210		Costo Total				14182.22
Arena:	kg/cm2						
piedra							

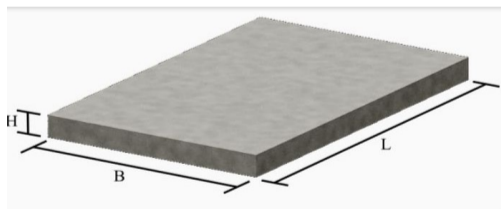


B	0.25	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
L	0.25	m	Cemento 42.5 Kg	bol	137.97	25.4	3504.438
H	2	m	Arena Gruesa	m3	7.37	45	331.65
Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	7.52	55	413.6
cantidad	108	und	Agua	m3	2.64	2.5	6.6
Cemento:	f'c 210		Costo Total				4256.288
Arena:	kg/cm2						
piedra							

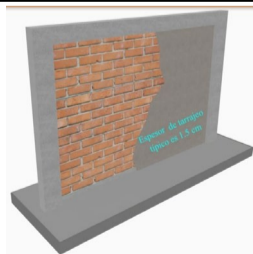
Materiales para las instalaciones complementarias



L	23	cm	Descripción	unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
H	12	cm	Ladrillo pandereta	und	5397	0.75	4047.75
m	10	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	34.67	25.4	880.618
j	1.5	cm	Cal de 20 kg	bol	33.8	13.9	469.82
Área de muro	170	m2	Arena gruesa	m3	3.05	45	137.25
Desperdicios ladrillos	5	%	agua	m3	0.84	2.5	2.1
Desperdicios mortero	10	%	Costo Total				5537.538
cemento: cal: arena							



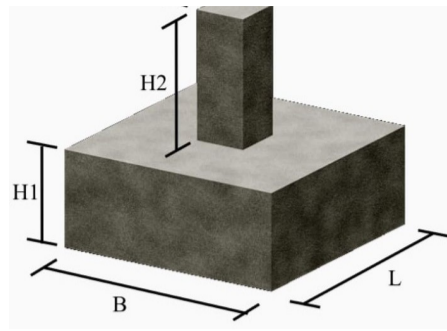
B	9	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
L	15	m	Cemento 42.5 Kg	bol	68.99	25.4	1752.346
H	0.05	m	Arena gruesa	m3	3.69	45	166.05
Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	3.76	55	206.8
cantidad	1	und	Agua	m3	1.32	2.5	3.3
Cemento:	f'c 210		Costo total				2128.496
Arena:	kg/cm2						
piedra							



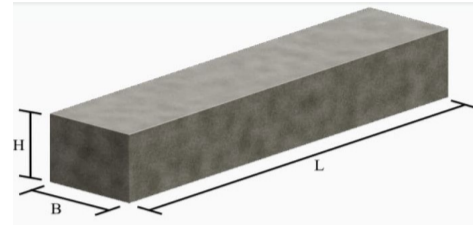
Desperdicio	10	%	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Espesor de tarrajeo	1.5	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	35.21	25.4	894.334
Area a tarrajear	273.6	m2	Arena fina	m3	4.83	50	241.5
Costo Total						1135.834	



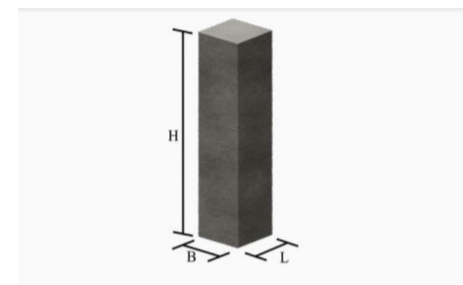
B	0.4	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
---	-----	---	-------------	--------	----------	-----------	------------



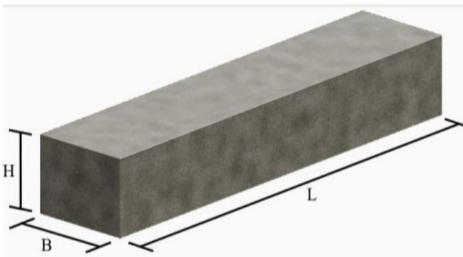
L	0.4	m	Cemento 42.5 Kg	bol	5.45	25.4	138.43	
H1	0.2	m	Arena Gruesa	m3	0.29	45	13.05	
m	0.25	m	Piedra 1/2	m3	0.3	55	16.5	
n	0.25	m	Agua	m3	0.1	2.5	0.25	
H2	0.2	m					Costo Total	168.23
Desperdicio	5	%						
Cantidad	12	und						



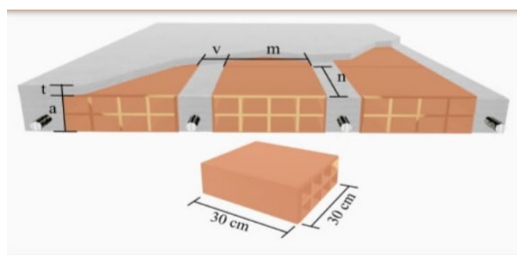
Cemento: Arena: piedra			f'c 210 kg/cm2				
B	0.25	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
L	9	m	Cemento 42.5 Kg	bol	57.5	25.4	1460.5
H	0.25	m	Arena Gruesa	m3	3.07	45	138.15
Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	3.13	55	172.15
cantidad	10	und	Agua	m3	1.1	2.5	2.75
Cemento:	f'c 210 kg/cm2		Costo Total				1773.55
Arena:							
piedra							



B	0.25	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
L	0.25	m	Cemento 42.5 Kg	bol	18.39	25.4	467.106
H	2.4	m	Arena Gruesa	m3	0.98	45	44.1
Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	1	55	55
cantidad	12	und	Agua	m3	0.35	2.5	0.875
Cemento:	f'c 210 kg/cm2		Costo Total				567.081
Arena:							
piedra							

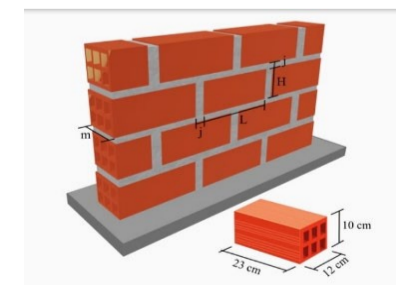


B	0.25	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
L	15	m	Cemento 42.5 Kg	bol	38.34	25.4	973.836
H	0.25	m	Arena Gruesa	m3	2.05	45	92.25
Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	2.09	55	114.95
cantidad	4	und	Agua	m3	0.73	2.5	1.825
			Costo Total				1182.861



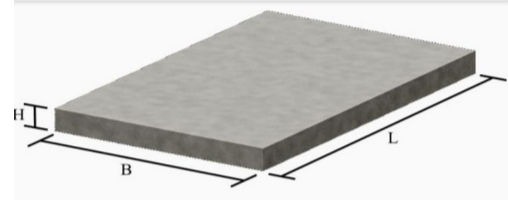
m	30	cm	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
n	30	cm	Ladrillo	und	1182	3.8	4491.6
v	10	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	120.68	25.4	3065.272
a	15	cm	Arena Gruesa	m3	6.45	45	290.25
t	5	cm	Piedra 1/2	m3	6.57	55	361.35
Area de losa aligerada	135	cm	Agua	m3	2.31	2.5	5.775
Desperdicios de ladrillos	5	%	Costo Total				8214.247
Desperdicio de concreto	5	%					
Cemento: Arena: piedra			f'c 210 kg/cm2				

Materiales para el manejo de lixiviados



L	23	cm	Descripción	unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
H	10	cm	Ladrillo pandereta	und	671	0.75	503.25
m	12	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	4.89	25.4	124.206
j	1.5	cm	Cal de 20 kg	bol	1.5	13.9	20.85
Área de muro	18	m2	Arena gruesa	m3	0.42	45	18.9
Desperdicios ladrillos	5	%	agua	m3	0.12	2.5	0.3

	Desperdicios mortero	10	%	Costo Total				667.506
	B	3	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	L	3	m	Cemento 42.5 Kg	bol	4.57	25.4	116.078
	H	0.05	m	Arena gruesa	m3	0.24	45	10.8
	Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	0.25	55	13.75
	cantidad	1	und	Agua	m3	0.09	2.5	0.225
Cemento: Arena: piedra	f'c 210 kg/cm2		Costo total				140.853	
	Desperdicio	10	%	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Espesor de tarrajeo	1.5	cm	Cemento 42.5 Kg	bol	2.32	25.4	58.928
	Área a tarrajar	18	m2	Arena fina	m3	0.32	50	16
	Costo Total							74.928

Materiales para la zona de descarga								
	B	6	m	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	L	10	m	Cemento 42.5 Kg	bol	30.65	25.4	778.51
	H	0.05	m	Arena gruesa	m3	1.64	45	73.8
	Desperdicio	5	%	Piedra 1/2	m3	1.67	55	91.85
	cantidad	1	und	Agua	m3	0.59	2.5	1.475
	Costo Total							945.635

Materiales para el techado				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
vigas de 3m	und	650	32	20800
vigas de 6m	und	65	150	9750
calamina de 3.60x0.8	und	575	50	28750
Costo Total				59300

Materiales para el manejo de lixiviados				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
tubos de 2"x3m	und	43	22	946
tee 2"	und	10	5	50
cruces de 2"	und	10	7	70
codos 2"	und	3	4	12
Costo Total				1078

Costo Total S/	157066.77
-----------------------	------------------

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 25: Resultados de Humedad de residuos orgánicos de fuentes domiciliarias y no domiciliarias



INFORME DE ENSAYO N° 220006187/2022

Razón social del cliente: Municipalidad de Villa el Salvador **RUC:** 20187346488
Domicilio legal del cliente: Av. Revolucion Nro. S/N Sector 2 Grupo 15 (costado Bco.de la Na) Lima - Lima - Villa el Salvador **CMA:** CMA2022/3553

Producto declarado: RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) unidad de 2kg aprox.
Procedencia: No Aplica
Condición de la muestra: Refrigerada
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: No Aplica
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: No Aplica
Fecha de recepción de la muestra: 16/06/2022
Código de Muestra: 220006187
Fecha de inicio de análisis: 16/06/2022
Fecha de término de análisis: 23/06/2022
Fecha de emisión: 27/06/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos			
Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Humedad	0,01	%	75,20

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, *<= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Humedad	Loss on drying (vol.4) Not more than 1.5 % (105°C, 4h) JECFA (1996)

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe se basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".


 Quim. Celfino Yahuana Palacios
 Gerente de Laboratorio
 PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR:13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mir Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 680 2323

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
 Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout on the world

JECYPCYP

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FIR-13-16-01 / V03, 2022.05.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mr Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 680 2323

JE/CY/P/CYP

INFORME DE ENSAYO N° 220006188/2022

Razón social del cliente: Municipalidad de Villa el Salvador **RUC:** 20187346488
Domicilio legal del cliente: Av. Revolución Nro. S/N Sector 2 Grupo 15 (costado Bco.de la Na) **CMA:** CMA2022/3553
 Lima - Lima - Villa el Salvador

Producto declarado: RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) unidad de 2kg aprox.
Procedencia: No Aplica
Condición de la muestra: Refrigerada
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: No Aplica
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: No Aplica
Fecha de recepción de la muestra: 16/06/2022
Código de Muestra: 220006188
Fecha de inicio de análisis: 16/06/2022
Fecha de término de análisis: 23/06/2022
Fecha de emisión: 27/06/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos			
Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Humedad	0,01	%	79,30

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, *<=" Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Humedad	Loss on drying (vol.4) Not more than 1.5 % (105°C, 4h) JECFA (1996)

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

La información contenida en este informe se basa en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Ceferio Yahuana Palacios
 Quim. Ceferio Yahuana Palacios
 Gerente de Laboratorio
 PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 PK-13-16-01 / V03, 2022.05.20

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request.
 Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.


Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 680 2323

JE/CYR/CYP

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

File:13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mr Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 680 2323

JE/CY/ICYP



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ESPINOZA FARFAN EDUARDO RONALD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de Diseño de una Infraestructura de Valorización de Residuos Orgánicos, Distrito de Villa el Salvador-2022.", cuyos autores son HINOSTROZA SUCASACA JONATHAN JESUS, PEREZ JIMENEZ LESLIE ERIKA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ESPINOZA FARFAN EDUARDO RONALD DNI: 40231227 ORCID: 0000-0003-4418-7009	Firmado electrónicamente por: ERESPINOZAF el 30- 12-2022 11:13:44

Código documento Trilce: TRI - 0496466