



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Técnicas de Tratamiento de Residuos Orgánicos para el
Aprovechamiento en Áreas Verdes en Países Desarrollados**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Barreto Cusipuma, Cristian Gabriel (ORCID: 0000-0002-4512-0060)

Guevara Saavedra, Filiberto (ORCID: 0000-0002-5068-4039)

ASESOR:

Dr. Tullume Chavesta, Milton Cesar (ORCID: 0000-0002-0432-2459)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis, se la dedicamos a nuestros padres, por el apoyo incondicional que nos brindaron durante el desarrollo de nuestra etapa universitaria para así cumplir con nuestras metas y objetivos trazados, a nuestros docentes, quienes fueron la guía para el desarrollo de nuestra vida profesional.

Agradecimiento

Agradezco mucho por el apoyo en el desarrollo de la presente tesis, a mis docentes, mi compañero de tesis y en especial a mi compañera y amiga Katherine Curilla, por estar ahí siempre conmigo.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas y figuras	v
Índice de abreviaturas	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA	20
3.1 Tipo y diseño de investigación	20
3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística	21
3.3 Escenario de estudio	23
3.4 Participantes	23
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.6 Procedimientos	24
3.7 Rigor científico	26
3.8 Método de análisis de información	28
3.9 Aspectos éticos	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de categorizaron apriorística	22
Tabla 2 <i>Metodología de exclusión e inclusión de fuentes bibliográficas</i>	25
Tabla 3 <i>Recursos y presupuestos</i>	29
Tabla 4 Cronograma de ejecución	30
Tabla 5 <i>Eficiencia de las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos</i>	34
Tabla 6 <i>Identificación de las características de las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos</i>	37

Índice de figuras

Figura 1 <i>Formación de biomasa a partir de residuos orgánicos</i>	13
Figura 2 <i>Representación del suelo antes y después de la adición de enmiendas</i>	14

Índice de abreviaturas

MO: Materia Orgánica

CO₂: Dióxido de Carbono

T°: Temperatura

C°: grados centígrados

C: Carbono

N: Nitrógeno

Ph: Potencial de hidrogeno

O₂: Oxigeno

CH₄: Metano

N₂: Nitrógeno molecular

P: Fosforo

S: Azufre

K: Potasio

Resumen

Los residuos orgánicos se caracterizan por ser un gran problema a nivel mundial debido a su mala disposición final poniendo en riesgo la salud poblacional y ambiente; sin embargo, la reutilización o también llamado economía circular de estos consta de un avance significativo con respecto a la sostenibilidad de los recursos. De este modo, el informe de investigación es de tipo aplicada con un diseño narrativo de tipología tópico, donde se recopiló pesquisas indexadas por criterios de exclusión e inclusión.

Las técnicas planteadas constan de aplicaciones y metodologías beneficiosas del biochars, bokashi, compostaje de residuos verdes, digestión anaerobia, pirolisis y vermicompostaje en su aprovechamiento en áreas verdes a fin de orientar al lector ampliando sus conocimientos sujetos a mejoras.

Palabras claves: residuos orgánicos, economía circular, aprovechamiento en áreas verdes.

Abstract

Organic waste is characterized as a major problem worldwide due to its poor final disposal, putting population and environmental health at risk; However, the reuse or also called circular economy of these consists of a significant advance with respect to the sustainability of the resources. In this way, the research report is of an applied type with a narrative design of a topical typology, where searches indexed by exclusion and inclusion criteria were compiled.

The proposed techniques consist of applications and beneficial methodologies of biochars, bokashi, composting of green waste, anaerobic digestion, pyrolysis and vermicomposting in its use in green areas in order to guide the reader by expanding their knowledge subject to improvement.

Keywords: organic waste, circular economy, use in green areas.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la expansión poblacional conlleva a la producción de bienes de recaudo deterioro generando un crecimiento exponencial de finanzas y a su vez residuos sólidos agravantes en la sostenibilidad ambiental, ya que comúnmente son situados de manera descontrolada en vertederos o puntos críticos siendo estos agentes de la proliferación de enfermedades y polución medioambiental. Margallo et al. (2019) los procesos de eliminación de residuos sólidos es un enigma que se vive a diario debido a la defectuosa gestión y urbanización, siendo los factores que desencadenan la perturbación de los periodos biogeoquímicos del ambiente; asimismo los elevados costos para su próximo tratamiento (p.1257).

De manera que, los residuos de tipología orgánica generan problemas adversos como la inoculación del recurso hídrico, aire (gases de efecto invernadero) y suelo por la existencia de lixiviados, hedores fétidos, aparición de insectos y patógenos (bacterias y hongos), siendo estos últimos perjudiciales para la salud humana ocasionando enfermedades como la sinusitis crónica, alergia a la piel, problemas respiratorios, entre otros. Singh y Kumari (2019) la putrefacción de los desechos orgánicos genera lixiviados altamente contaminantes, inmersión del suelo, riesgos epidemiológicos y cáncer dado que dichos desechos son incinerados en infraestructuras inadecuadas y sin protección (p. 2).

Por consiguiente, se plantea las siguientes interpelaciones ¿Cuáles son las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos para el aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados?, ¿Cuáles son las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos eficientes para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados? y ¿De qué manera se caracterizan las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados? De este modo, se propone realizar una revisión de artículos científicos y revistas indexadas con la finalidad de aportar conocimientos para un adecuado aprovechamiento de los residuos orgánicos a la vez dar a conocer al público en general las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos como son: la generación de biofertilizantes como el humus,

compostaje aerobio, compostaje anaeróbico y el bokashi; pirolisis, generación de biogás, entre otros; permitiendo que esta investigación sea sostenible, ya que estos procesos son económicos y disminuyen los impactos negativos al ambiente protegiendo a las futuras generaciones, dándole un valor agregado para su aprovechamiento en áreas verdes de países desarrollados. Sin embargo, en la actualidad se está procesando dichos residuos debido a su alto contenido de nutrientes, ya que sirven en beneficio a la población mediante proyectos ecoamigables.

El uso de residuos orgánicos es utilizado como abono verde como sustrato floricultura a fin de salvaguardar las áreas verdes; asimismo el compostaje de desechos verdes es un recurso primordial para las enmiendas del suelo adulterado, embelleciendo los paisajes y aliviando los desechos urbanos verdes (Lin et al. 2018, p. 152). Lima et al. (2015) el uso de Bokashi como material orgánico de residuos agroindustriales estimula el reciclaje y la disminución del uso de bienes no renovables; mejorando la calidad del suelo (materia orgánica), recurso hídrico (aguas subterráneas) y aire (disminución de los GEI) (p. 2).

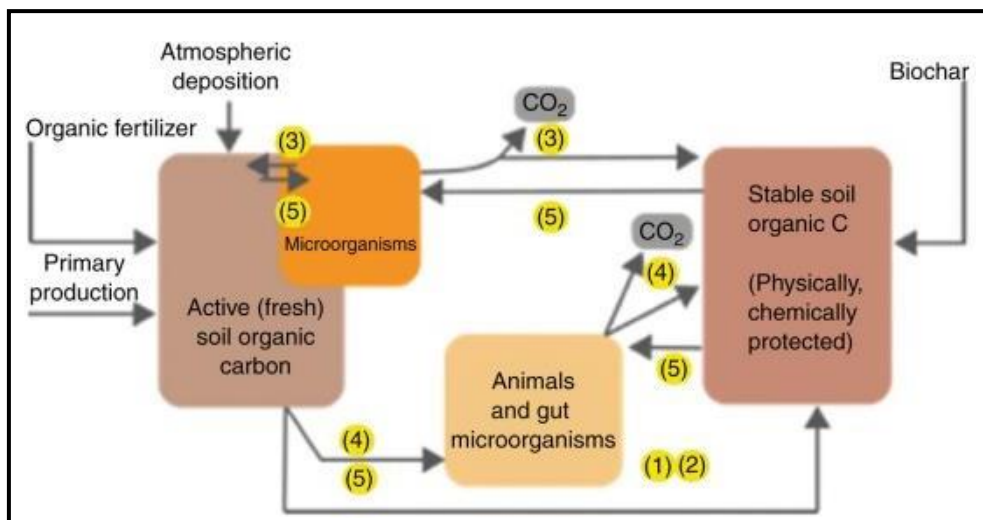
Es por ello que, el objetivo general es compilar las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos para el aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados, teniendo como objetivos específicos: determinar las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos eficientes para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados e identificar las características de las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados.

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto al marco teórico se logró recopilar información preliminar respecto a las técnicas de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos municipales para ser aplicado en áreas verdes son las siguientes: Rocamora et al. (2019) la digestión anaerobia es aplicada en residuos sólidos domésticos para optimizar los inóculos de sustratos, por medio de la recirculación de fluidos, condensación del lecho, estructura y dimensión de la materia orgánica (MO); en donde dicha tecnología ha sido eficaz en el tratamiento de desechos orgánicos logrando energía renovable, material seco (compostaje), descenso de los gases de efecto invernadero, entre otros (p. 2-3). Cabe mencionar que laDE contiene un elevado almacenamiento de residuos sólidos, fracciona la materia orgánica de desechos municipales y residuos agrícolas.

Figura 1

Formación de biomasa a partir de residuos orgánicos.



Fuente: Insam, Gómez-Brandón y Ascher-Jenull, 2018, p. 197.

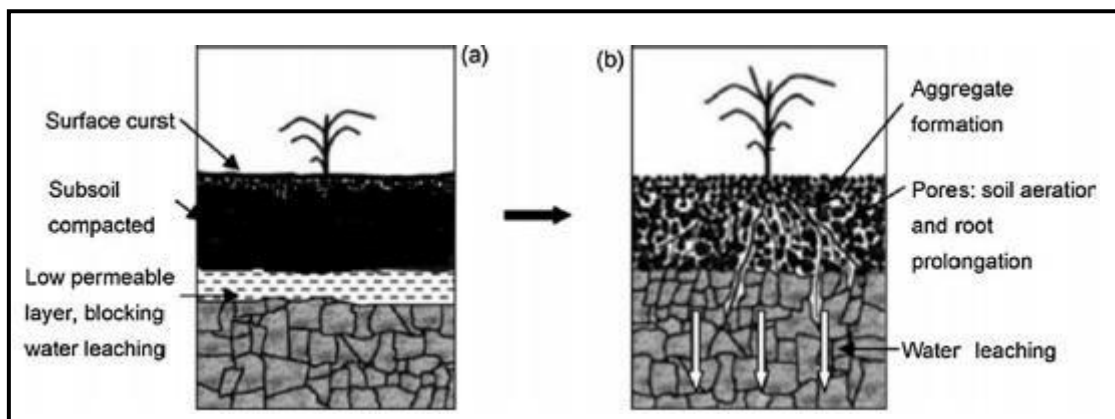
Sin embargo, mediante el uso de tecnologías adecuadas para la gestión de residuos sólidos en su próxima eliminación o aprovechamiento se realiza con el fin de mitigar los impactos negativos hacia la salud y el ambiente; es por ello que se realiza las técnicas de compostaje y vermicompostaje en donde se

procesan los desechos en condiciones aeróbicas trabajando en conjunto con las lombrices de tierra y microorganismos (fase termofílica) dando como producto el compostaje clásico, con mayor disponibilidad de nutrientes equilibrados para las áreas verdes (Insam, Gómez-Brandón y Ascher-Jenull, 2018, p. 199).

Cabe decir, que dentro del tratamiento en cuanto a los residuos sólidos orgánicos se considera al compost de mayor uso, económico y amigable con el medio ambiente, de forma que puede ser sometido a varios tipos de procesos por ello su extensión, las cuales se tiene como resultado la enmiendas que van a enriquecer el suelo, mejorar la porosidad, la textura y la materia orgánica (Storino, 2016, p.56).

Figura 2

Representación del suelo antes y después de la adición de enmiendas.



Fuente: Meena et al. 2019, p. 45.

Abdel- Shafy y Mansour (2018) el proceso de clasificación y separación de los residuos sólidos municipales de acuerdo a sus características fisicoquímicas (madera, metales, desechos de áreas verdes, cuero, baterías, materiales de construcción, entre otros) se podrá realizar el manejo de estos para lograr su aprovechamiento mediante las técnicas de compostaje y digestión anaerobia (producción de gas) (p.1277).

Rupani et al. (2019) los tratamientos de los residuos municipales serán tratados por medio del compostaje en una planta de 200 toneladas diarias (capacidad), siendo distribuidos en hileras de 2- 5 metros y de forma de pilas con altura de

1-2 metros que serán aireados manualmente para proceder con las evaluaciones fisicoquímicas para determinar la calidad del abono. Dicho material obtenido no es eficaz para la agricultura debido a la presencia de metales pesados; al tener los residuos municipales juntos y sin previa segregación conlleva a no poder obtener un mejor subproducto (p. 3).

Elkhalifa et al. (2019) el proceso de pirolisis es aquel tratamiento de conversión térmica donde la biomasa puede estar en elevadas °T alrededor de 300-500 °C, con la existencia en pocas cantidades o casi nulas del oxígeno obteniendo subproductos como el biocombustible o el biochar con valor agregado. Dicho proceso es una alternativa ecológica de desechos de tipología orgánica porque se genera el producto de biochar, los cuales son aplicados en el suelo para la mejora en la retención de agua y capacidad de nutrientes (p. 310-320).

Randolph et al. (2017) utilizaron los residuos orgánicos municipales para la obtención de biochars, con el objetivo de darle un nuevo uso, ya que es beneficioso por brindar mayores nutrientes al suelo. Mediante el proceso de pirolisis y la materia prima (a T° y distinto peso) se genera una materia con mayor lignina siendo esta la que obtuvo mejores resultados. Concluyendo que para los residuos sólidos expuestos a bajas °T pueden funcionar mejor la capacidad de retención de agua, sin embargo, al elevar la °T se obtendrá un mejor rendimiento en el amortiguamiento del pH del suelo mejorando la calidad de este (p. 2- 9).

Lu et al. (2020) optaron por realizar la enmienda de biochar a partir de cáscaras de maní y la paja de trigo, dando como resultado altos niveles de relación de C/N y contenido de agua, por otro lado, las comunidades microbianas fueron en aumento en relación de biochar-suelo esto por la capacidad de porosidad que brinda y al enriquecimiento que modifica el biochar, la materia orgánica, el carbono total, el fósforo total y el nitrógeno total (p. 3).

Milinkovic et al. (2019) el compostaje de residuos verdes es un proceso óptimo para la producción de alternativas ecológicas de tal manera que benefician la calidad de las áreas verdes y suelo, mejorando el almacenamiento de carbono, retención del recurso hídrico; asimismo se encarga de mitigar los impactos

adversos en la urbanización mejorando las infraestructuras verdes de la ciudad (p. 5). En cambio, estudios manifiestan que los residuos orgánicos compostados contiene 2-16% de fósforo total como fósforo inorgánico, dado que el 40-77% son lentamente intercambiables; por otro lado los nutrientes son de carácter iónico metálico (lixiviados), estos últimos son los causantes de que disminuya la cantidad microbiana, sin embargo la aplicación excesiva del material compostado de baja calidad puede provocar una acumulación de contaminantes en el suelo afectando las áreas verdes (Meena et al. 2019, p. 46).

Shah et al. (2017) hace mención que las técnicas de compostaje de residuos sólidos municipales determinan la efectividad de retener del nitrógeno vegetal y su relación de C/ N. Las pruebas experimentales fueron en un plazo de 4 meses dando como resultado 61, 50, 35, 13% de nitrógeno inicial (fase de compostaje), el 41% de nitrógeno orgánico se mineralizó a partir de la aplicación del anaeróbico de co-compostaje, mientras que los valores de vertido abierto, co-compostaje, compostaje fueron de 25-26, 15-16 y 12- 19%. Siendo el compostaje anaeróbico de menos pérdida de C/N (fases de mineralización y compostaje del suelo) generando un mejor rendimiento en la vegetación (p. 539- 540).

Carabassa, Domene y Alcañiz (2020) hacen mención que el fragmento orgánico son procesados para obtener como resultado final la enmienda que ha sido demostrado mediante estudios que se encarga de incrementar la colonización de microorganismos (agentes presentes en el sustrato), el cual contribuye a sostener el humus de manera que es un factor crucial en los servicios ecosistémicos del suelo y áreas verdes. (p. 2). La técnica de aplicación microbiana (anaeróbico y aeróbico) consiste en reducción de desechos orgánicos con el fin de producir otro producto sostenible, mediante el procesamiento de los residuos orgánicos se genera el compostaje, fertilizantes orgánicos, biogás, bio-plásticos, y surfactantes biológicos señalando la importancia de la buena clasificación de los residuos sólidos municipales (Sharma et al. 2019, p.5).

En síntesis, Peltre et al. (2017) sostienen que el uso de la espectroscopía fotoacústica (infrarrojo medio) y el análisis de amino-azúcar, lignina fenoles y térmico en rampa para la producción de compostaje a partir de desechos orgánicos (estiércol) fue eficaz debido a que tuvo mayor estabilidad térmica en lodos, alto nivel de concentración de carbono produciendo la actividad microbiana a largo plazo, la composición de materia orgánica (SOM) oxidada y presencia de proteínas (p. 118). Para Rastogi, Mondal y Khosla (2019) sostienen que mediante la utilización de microorganismos se logra la eficacia como aditivo para mejorar distintas enzimas con una deseable tasa de degradabilidad a fin de obtener sustancias húmicas dando como resultado una variación en los parámetros como la temperatura, el pH, el contenido de humedad, la relación de C/N y oxígeno que demuestra la efectividad microbiana, concluyendo que mediante la adecuada gestión de residuos sólidos podrá realizar la elaboración de productos ecoamigables para mitigar los problemas, relacionado con los procesos de recolección y segregación de estos (p. 1-11).

Es por ello que, Odlare et al. (2011) evalúa el tratamiento biológico paraaminorar los residuos orgánicos y la producción de energía limpia, se realizó las técnicas de biogás, compostaje, biofertilizantes con residuos orgánicos para el rendimiento del cultivo cumpliendo los parámetros fisicoquímicos y microbiológicas del suelo. La técnica de compostaje como del biogás y biofertilizantes dio resultados óptimos en la calidad del suelo a largo tiempo; además las propiedades biológicas tales como el sustrato, potencial de amonio (oxidación) y mineralización fueron mejorando mediante la aplicación de residuos del biogás y compostaje (p. 7-9).

Mediante la técnica de elaboración de biogás se realizan los procesos fisicoquímicos y biológicos como el pretratamiento mecánico (se producen subproductos nocivos y represivos durante el paso de desintegración por medio de la cinética), homogeneizador de alta presión (su función es separar la fracción orgánica mezclada de los residuos sólidos municipales y mejorar la hidrólisis del fragmento orgánico separado), electrohidrólisis (solubilidad de la materia orgánica, posterior a los procesos de electro-ósmosis y electroporación), pretratamiento de ultrasonido, térmico (reduce la

contaminación exógena y genera la desinfección por esterilización), pre-tratamiento de ácido diluido, alcalino y oxidativo; para finalmente lograr el tratamiento biológico (enzimático y de aireación) (Panigrahi y Dubey, 2019, p. 766- 789).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación.

Tipo de investigación.

La investigación es de tipo aplicada en donde Hernández, Fernández y Baptista (2014) es aquella pesquisa que se desempeña en disipar problemas aportando soluciones o conocimientos, de tal manera que logra la objetividad y decisiones adecuadas (p. 42). Presenta un enfoque cualitativo (inductiva) y por ende narrativo, debido a que se basa en las habilidades del autor para transmitir información preliminar, generando competencia entre otras investigaciones (Arias y Giraldo, 2011, p. 507).

En síntesis, se logra establecer técnicas de tratamiento de residuos orgánicos, indicando las pautas a seguir para su aprovechamiento en áreas verdes, a fin de percibir el tema de manera óptima.

Diseño de investigación.

El diseño de investigación se define como un agregado de procesos empíricos, sistemáticos y críticos para obtener información, la cual se requiere en una pesquisa en función al planteamiento. Sin embargo, la investigación consta con un diseño narrativo de tipología tópico el cual se define como el análisis de vivencias o sucesos enfocados en una temática desde la perspectiva cronológica (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 128).

3.2 Categorías, sub categorías y matriz de categorización apriorística.

De acuerdo Quintana (2006) manifiesta que la categorización es la agrupación analítica y ordenada, que contribuye a identificar de manera precisa los detalles de una investigación (p.76). Por consiguiente, en la investigación se redactó los subtítulos relevantes dentro de una matriz de categorización apriorística, la cual consta de tres criterios que van de acuerdo a los instrumentos utilizados, ámbito de estudio y tiempo en que demanda la ejecución los trabajos de investigación recopilada.

La categorización apriorística consiste en el método de recopilación de información, de tal manera que las categorías explicativas surgen de la base teórica. Es por ello que, una investigación cualitativa garantiza coherencia entre la formulación del problema, objetivos y categorías planteadas, las cuales operacionalizan el trabajo de manera breve y concisa, focalizando el problema general (Vergara, 2011, p. 15-16).

Tabla 1

Matriz de categorizaron apriorística

Técnicas de tratamiento de residuos orgánicos para el aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados.							
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	CRITERIO N°1	CRITERIO N°2	CRITERIO N°3
<p>Compilar las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos para el aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados.</p>	<p>Determinar las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos eficientes para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados.</p>	<p>¿Cuáles son las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos eficientes para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados?</p>	<p>Técnicas de tratamiento de residuos orgánicos.</p>	<p>Aerobio (Shah et al. 2017).</p>	<p>De acuerdo al ámbito de estudio. (Shah et al. 2017).</p>	<p>De acuerdo al instrumento utilizado. (Elkhalifa et al. 2019).</p>	<p>De acuerdo al periodo experimental. (Meena et al. 2019).</p>
				<p>Anaerobio (Meena et al. 2019).</p>			
				<p>Pirolisis (Elkhalifa et al. 2019).</p>			
	<p>Identificar las características de las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados.</p>	<p>¿De qué manera se caracterizan las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos para su aprovechamiento en áreas verdes en países desarrollados?</p>	<p>Características.</p>	<p>pH (Randolph et al. 2017).</p>	<p>De acuerdo al ámbito de estudio. (Rastogi, Mondal y Khosla, 2019).</p>	<p>De acuerdo al instrumento utilizado. (Randolph et al. 2017).</p>	<p>De acuerdo al periodo experimental. (Elkhalifa et al. 2019).</p>
				<p>Humedad (Rastogi, Mondal y Khosla 2019).</p>			
				<p>Temperatura (Elkhalifa et al. 2019).</p>			

3.3 Escenario de estudio.

En el presente informe de investigación tiene como escenario de estudio la recopilación bibliográfica (revistas y artículos indexados) relacionadas con las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos debido a los fenómenos adversos que generan, siendo estos aprovechados en áreas verdes, de tal manera que contribuyen con los tres pilares: social, ambiental y económico. Es por ello que, se analizó lo siguiente: (i) inadecuada gestión de residuos orgánicos por parte de los municipios, (ii) fuentes generadas de residuos sólidos, (iii) selectividad de residuos orgánicos, (iv) metodología empleada para el aprovechamiento de residuos orgánicos para su próximo análisis experimental y (v) mejora de la calidad del suelo y áreas verdes.

Por consiguiente, Bernardo (2010) manifiesta que la recopilación bibliográfica cuenta con el propósito de sintetizar lecturas relacionadas al tema de estudio, la cual consta con tres fases: análisis documental, interpretación, registro de información preliminar y la redacción de un texto coherente (p.2).

3.4 Participantes

Se realizó la recopilación de información preliminar con base en el informe de investigación, en donde se recurrió a indagar revistas y artículos indexados como Journal of Environmental Management, Journal of Soil Science and Plant Nutrition, Science of the Total Environment, The Future of Soil Carbon, Renewable and Sustainable Energy Reviews, J. Clean. Prod, Process Safety and Environmental Protection, International Journal of Agronomy, entre otros, publicados en las páginas webs de Science Direct y Scopus pertenecientes a investigaciones a nivel mundial.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente informe de investigación consta con la técnica de análisis documental, el cual se denomina como la indagación y elección de fuentes de pesquisa relacionadas con el problema o preguntas planteadas en el estudio (Bernardo, 2010, p. 2). De acuerdo, Hernández, Fernández y Baptista (2014) hace mención que en la investigación cualitativa el instrumento de recolección de datos se basa en herramientas que documentan la información recopilada, con la finalidad de comprenderlos, analizarlos, responder las preguntas planteadas en la investigación y concebir conocimiento (p.397).

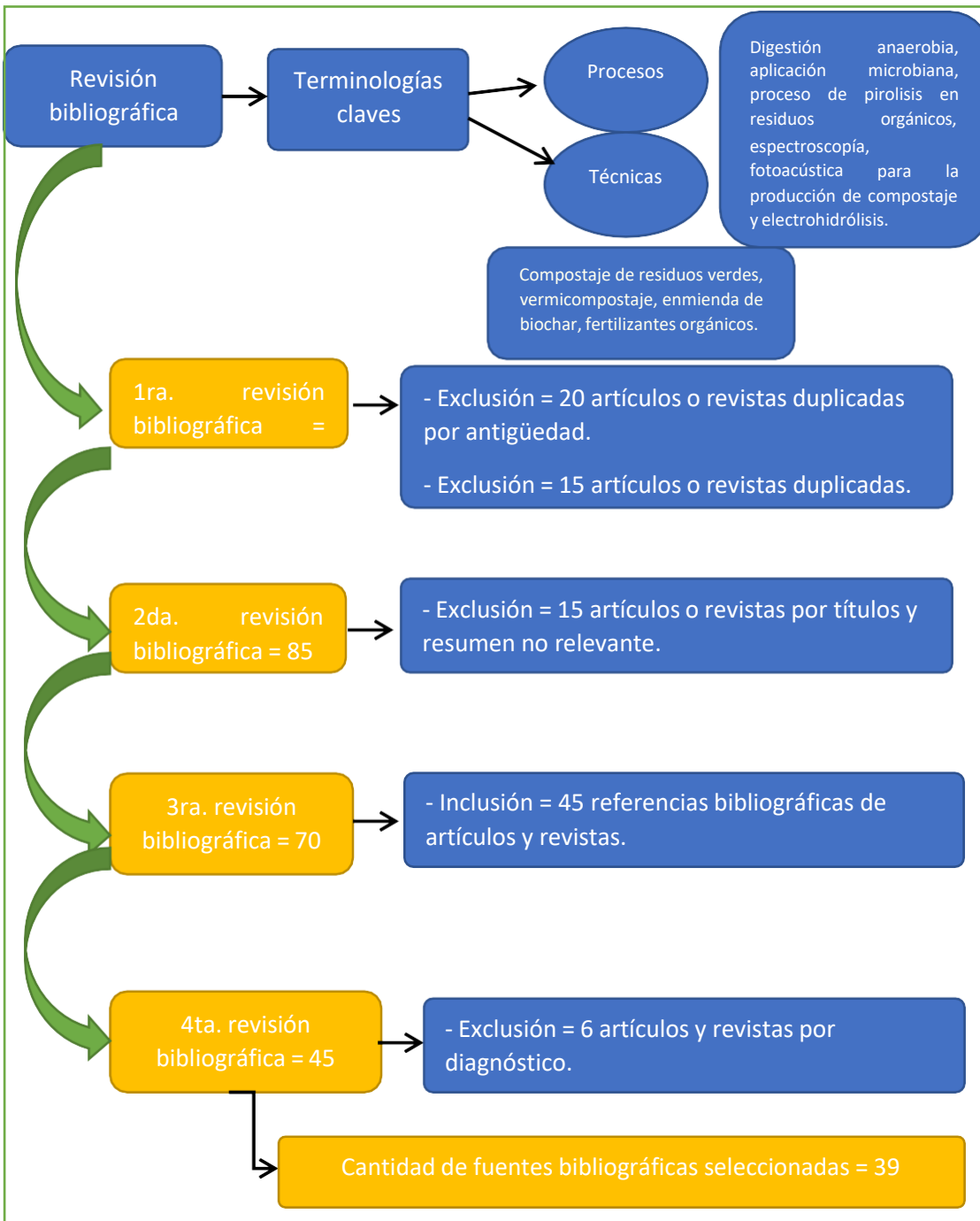
Es por ello que, el instrumento de recolección de datos del informe es la ficha de análisis de contenido, en donde se redacta las pautas esenciales de los artículos y revistas recopiladas, estos últimos se encuentran en el apartado (anexo 1).

3.6 Procedimientos

Los procedimientos se llevaron a partir de la información recopilada, las cuales están relacionadas con los objetivos planteados en el presente informe de investigación, teniendo en cuenta las fuentes bibliográficas (redactadas en el apartado 3.4 Participantes), así como también las terminologías claves, los criterios de exclusión e inclusión.

Tabla 2

Metodología de exclusión e inclusión de fuentes bibliográficas



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se puede apreciar los procedimientos realizados en el presente informe de investigación, durante la primera revisión de fuentes bibliográficas se procedió a excluir los artículos o revistas indexadas debido a que no se encontraban en el rango de cinco años de antigüedad, asimismo por la duplicidad e idiomas, de las cuales solo se seleccionó las de idioma inglés debido a que el estudio se centraliza en países desarrollados. Sin embargo, durante la segunda revisión de fuentes bibliográficas se excluyeron los documentos en donde el resumen no era relevante, por ende, mediante la tercera revisión se logró incluir las fuentes que guardaban relación con el presente informe.

Por consiguiente, en la cuarta revisión se excluyeron los artículos o revistas indexadas, que por medio de un análisis (lectura) no contaban con la información esperada para cumplir con los objetivos planteados en el estudio.

3.7 Rigor científico

Según Arias y Giraldo (2011) manifiestan que la palabra rigor en la investigación cualitativa surge del concepto elemental de la pesquisa científica basada en doctrinas de acuerdo al énfasis del pensamiento analítico. En síntesis, en el presente informe de investigación se basa en brindar información con mayor intelecto y conocimientos que guardan relación con el tratamiento de residuos orgánicos para lograr su aprovechamiento en áreas verdes.

Por otro lado, Salgado (2007) hace mención que dentro del rigor científico existe la consistencia lógica, definida como el grado en donde el intelectual recopila datos equivalentes en el área de estudio, asimismo los análisis generando resultados similares (p.74). Sin embargo, existen dos tipologías planteadas siendo estas las siguientes: (i) interna, se basa en originar temáticas semejantes y (ii) externa, elabora temas equivalentes en la misma etapa y espacio de estudio generando sus exclusivos datos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 13).

Es por ello, que el informe se clasifica por ser de tipología interna ya se realizará pruebas experimentales en una determinada área, de acuerdo a

investigaciones equivalentes que aportarán conocimientos sobre la metodología a seguir para cumplir con los objetivos planteados.

De este modo, la credibilidad se efectúa cuando el intelectual mediante la técnica de observación y diálogo con los participantes recolecta información para corroborar hallazgos de acuerdo al fenómeno estudiado (Salgado, 2007, p.75). El informe cualitativo consta de credibilidad ya que por medio de la perspectiva de otros científicos (estudios relacionados) permite ratificar los hallazgos de manera precisa y clarificar si la pesquisa fue viable en la obtención de resultados.

No obstante, la auditabilidad se basa en la probabilidad del intelectual en conseguir las pautas que ha ejecutado el investigador original, a fin de cumplir de manera óptima el estudio (Cornejo y Salas, 2011). Es por ello que, el presente informe de investigación consta de un análisis minucioso de las metodologías empleadas en cada fuente de información.

Por último, Salgado (2007) sostiene que en una investigación cualitativa la aplicabilidad implica la habilidad de amplificar los resultados del estudio, ya que por medio de fuentes informáticas se comprobará los hallazgos desde un argumento desemejante (estudio implacable) (p.75).

3.8 Método de análisis de investigación

Recopilación de información:

Hernández, Fernández y Baptista (2014) sostienen que significa en la búsqueda y compilación de pesquisas que complementan el conocimiento del autor, a fin de corroborar futuras técnicas o métodos relacionados con el tema de estudio.

Revisión de fuentes de información:

Requiere de la búsqueda de información preliminar, lectura, análisis e interpretación de estudios relacionados con el presente informe de investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Organización y análisis del contenido:

Se organizó mediante la matriz de categorización apriorística para así obtener mayor facilidad de análisis.

El informe de investigación consta de dos categorías: (a) técnicas de tratamiento de residuos orgánicos y (b) características; de las cuales se dividen en seis subcategorías: (i) anaerobio, (ii) aeróbico, (iii) pirolisis, (iv) pH, (v) humedad y (vi) temperatura presentada en la Tabla N 1 matriz de categorización apriorística.

En relación con la primera categoría se realizará un análisis de los documentos recopilados, la metodología y resultados obtenidos respecto a las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos. Por otra parte, la segunda categoría planteada consta con las características relevantes para el procesamiento de los residuos orgánicos.

3.9 Aspectos éticos

En el presente informe de investigación fue redactado de manera concisa y precisa, de tal manera que fue sometido al programa Turnitin cumpliendo con lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo, siendo el contenido viable y transparente. Respecto a las fuentes bibliográficas se transcribió bajo la normativa ISO 690.

Recursos y presupuestos

Se detallará en la siguiente tabla los recursos y presupuestos que se requerirá durante toda la investigación.

Tabla 3

Recursos y presupuestos

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
Laptop	02	S/. 2,700.00	S/. 5,400.00
Celular	02	S/. 700.00	S/. 1,400.00
Lapiceros	02	S/. 2.00	S/. 4.00
Impresora	01	S/. 800.00	S/. 800.00
Tinta de impresora	01	S/. 90.00	S/. 90.00
Electricidad	02	S/. 80.00	S/. 160.00
Internet	02	S/. 60.00	S/. 120.00
Impresiones	03 juegos	S/. 20.00	S/. 60.00
GASTO TOTAL			S/. 8,034.00

Fuente: Elaboración propia

Financiamiento

El presente informe de investigación será financiado por los tesisistas a cargo.

Tabla 4

Cronograma de ejecución

N°	Actividades	Cronograma															
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	• Lineamientos para la elaboración del Informe de investigación																
2	• Procesamiento de datos de la prueba piloto. • Evidencias de validez y confiabilidad. • Recolección y tabulación de datos.																
3	• Procesamiento de datos de la prueba piloto. • Evidencias de validez y confiabilidad. • Recolección y tabulación de datos.																
4	• Procesamiento de datos de la prueba piloto. • Evidencias de validez y confiabilidad. • Recolección y tabulación de datos.																

5	• Registro de la línea de investigación, título, resumen de lo que se trabajará en el informe de investigación, resolución de aprobación del proyecto de investigación																	
6	•Revisión,procesamiento o tratamiento estadístico de los datos																	
7	• Jornada de Investigación 1																	
8	• Análisis, discusión de resultados y redacción del informe de investigación.																	
9	• Análisis, discusión de resultados y redacción del informe de investigación																	
10	• Análisis, discusión de resultados y redacción del informe de investigación																	
11	• Revisión de la correspondencia entre los objetivos, conclusiones y recomendaciones.																	
12	• Entrega preliminar del informe de investigación para su revisión por el asesor.																	
13	• Presentación del informe final del informe de investigación con el																	

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Tabla 5

Eficiencia de las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos

Técnicas	Efectividad	Ventajas	Autores
Biochars	<p>Aumenta el rendimiento en un 58-78% de la materia seca.</p> <p>En áreas verdes aumenta el diámetro del tallo y número de brotes en un 23-26%.</p> <p>Logra aumentar la biomasa seca y fresca en un 5% y 43% respectivamente.</p>	<p>Mejora las propiedades fisicoquímicas del compostaje. Promueve la humificación; su estructura aumenta la porosidad de la pila, suministrando O₂ evitando la fermentación anaeróbica.</p>	<p>(Guo, Liu y Zhang 2020)</p>
Bokashi	<p>En áreas verdes con enmienda logra el 97-100% de supervivencia; sin enmienda logra una tasa de 88-92%.</p>	<p>Mejora la calidad de la materia orgánica (permeabilidad y porosidad), aguas subterráneas y disminuye GEI.</p>	<p>(Lima et al. 2015)</p> <p>(Jaramillo- López, Ramírez y Salicrup)</p>

2015)

Compostaje de residuos verdes	<p>Mejora la degradación de la lignina en un 7.33%, celulosa 8.15% y el carbono presente en el humus en un 16.13%.</p> <p>Concentración de C/N 10:1 y 15.1 respectivamente; mejorando el rendimiento del compostaje de 50-70%.</p>	<p>Mejora el almacenamiento de carbono y retiene el agua; sus lixiviados pueden ser reutilizados mediante un pretratamiento para obtener un biol, siendo éste aplicado en áreas verdes.</p>	<p>(Yu et al. 2020)</p> <p>(Abdul Rahman et al. 2020)</p>
Digestión anaerobia	<p>Incrementa la concentración de CH₄ en un 98% (producción de gas).</p> <p>Aumento de la carga orgánica en un 30%.</p>	<p>Utiliza microorganismos para degradar la materia orgánica (condiciones anaeróbicas), generando biogás, siendo sus compuestos principales el CO₂ y CH₄.</p> <p>Genera energía limpia con elevada concentración de humedad.</p>	<p>(Blasius et al. 2020)</p>
Pirolisis	<p>Genera un 80.5% de la conversión orgánica a 615 °C, con una presión de 20 Pa y 24 min de mantenimiento.</p>	<p>Proporciona el control de la contaminación del aire, por ser un sistema cerrado (sin O₂).</p> <p>Rápida incineración, el cual produce</p>	<p>(Liu et al. 2018)</p>

subproductos (residuos estériles).

Vermicompostaje	Se debe agregar sustrato con elevada concentración de N ₂ para lograr la concentración optima de C/N. El C/N en el vermicompostaje fue por debajo de 15:1. Los componentes C/P y C/S contaban con un rango de mineralización de <200: 1.	Es efectivo en la biodegradación y estabilización de desechos orgánicos a través de microorganismos y lombrices (acondicionan el sustrato). El contenido de nutrientes aumentó en comparación de estado del sustrato, éste último representado en 20.4- 27.4%.	(Li et al. 2020) (Pandit et al. 2020)
-----------------	---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Comentario: La tabla 5 representa las técnicas aplicadas en el tratamiento de residuos orgánicos resaltando su eficiencia y las ventajas que aporta al suelo, los cuales repercuten en las áreas verdes.

Tabla 6**Identificación de las características de las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos**

Técnicas	Características del proceso	Aspectos relevantes de las técnicas	Autores
Biochars	Los residuos orgánicos fueron colocados a escala piloto (hornode 500- 700 °C) herméticamente cerrado, utilizó lodo primario y secundario (activado) como co-sustratos generando la co-digestión (conduce una mejor hidrólisis y acido-génesis en el sistema).	Se obtiene elementos nutritivos abundantes del biochar (N, P, K, C).	(Kaur, Johnravindar y Wong 2020)
Bokashi	Las cepas de bokashi fueron colocadas en un autoclave a 121	Contiene una composición bacteriana de 98-95%.	(Shin et al. 2017)

°C durante 1h para generar la fermentación orgánica, después de esterilizar la autoclave, el bokashi esterilizado se dejó reposar por 2 días; sin embargo los bokashi no esterilizados se almacenó a 20 °C.

Compostaje de residuos verdes	El contenido de humedad de los residuos verdes fue ajustado a 60-70%, asimismo fue controlado los hidratos de carbono e hidratos de nitrógeno a 27.5:1 respectivamente.	El C/N óptimo van desde 25: 1-30:1	(Yu et al. 2020)
Digestión anaerobia	Se realizó a flujo de pistón reactor a 550 °C y 250 bar durante 20 min.	Se caracteriza por su alto contenido de humedad en un 95.45%, 4.60% de sólidos y 60% de naturaleza orgánica.	(Molino et al. 2019)
Pirolisis	La materia prima se secó a 60 °C durante 24 h, posteriormente el	El contenido de humedad de la materia prima es de 12.7- 45.8%	(Yang et al. 2018)

producto final a 575 °C , para ello cada 300g de residuos orgánicos fueron procesados en un reactor con temperatura de 450- 850 °C.

La pirolisis de residuos orgánicos contiene un rango de 18.9- 63% de energía del producto.

Vermicompostaje

Los volúmenes del muestreo de lombrices de tierra (*Eudrilus eugeniae*) eran aproximadamente 5 kg.m³ por reactor, éstos vivían en un ambiente con pH 7, contenido de humedad óptimo a 25 °C y con ventilación; lo cual contribuyó a una tasa alta de crecimiento.

Los valores de N/P/K y el proceso de compostaje C/N consistió en buenos valores.

El rango de humedad óptimo para *Eudrilus eugeniae* fue de 60- 90%, con tasa de crecimiento más rápida a 80- 90% de humedad.

El cambio de biomasa se realizó a los 10 días.

La temperatura durante todo el tratamiento tendió a disminuir.

(Taeporamaysamai y Ratanatamskul, 2016)

Fuente: Elaboración propia.

Comentario: La tabla 6 representa las características del proceso en el tratamiento de residuos orgánicos, en donde se detalla los aspectos operativos relevantes para obtener resultados óptimos.

4.2 DISCUSIÓN

El informe de investigación planteó técnicas de tratamiento de residuos orgánicos para el aprovechamiento en áreas verdes siendo consultadas en investigaciones indexadas (artículos y revistas), destacando su efectividad, las ventajas que aportan, características y aspectos relevantes del proceso. Asimismo, se tuvo en cuenta si el tratamiento fue empleado de manera aeróbicamente o anaeróbicamente, teniendo en cuenta los principales parámetros como pH, temperatura y contenido de humedad.

En el caso de la técnica de bokashi, su aplicación en áreas verdes con enmienda logra el 97-100% de supervivencia; sin enmienda logra una tasa de 88-92% (Jaramillo- López, Ramírez y Salicrup 2015) debido a que contiene una composición bacteriana de 98-95% (Shin et al. 2017).

Sin embargo, para el biochar Kaur, Johnravindar y Wong (2020) mencionan que cada 12 h de co-digestión, el pH del contenido del reactor era ajustado entre 6-6.5 utilizando CaO, por ello el contenido de carbono total y nitrógeno en los residuos fue de 42.45% siendo sometidos a un horno herméticamente cerrado a 500-700 °C; siendo semejante el estudio de Elkhalifa et al. (2019) donde la biomasa fue sometida a elevadas temperaturas en un rango de 300- 500 °C.

En el compostaje de residuos verdes Yu et al. (2020) sostienen que el contenido de humedad fue ajustado a 60-70% controlado por hidratos de carbono e hidratos de nitrógeno a 27.5:1 respectivamente, siendo la concentración de C/N óptimo de 25: 1- 30:1; Yu et al. (2019) el contenido de humedad se ajustó a 60-70% mediante riego manteniendo ese rango, mientras la relación de C/N se ajustó a 25 utilizando úrea. En el estudio de Abdul Rahman et al. (2020) reguló la relación de C/N entre 25: 1 y 42: 1 con estiércol de ganado mejorando el rendimiento del compostaje entre el 50% a 70%.

Blasius et al. (2020) redactan que la digestión anaerobia disminuyó el volumen de los residuos orgánicos en un 59- 61%, siendo un 5- 11% más alto que el obtenido en el tratamiento convencional de digestión anaeróbica, donde la relación de C/ N fueron 23.5- 29.1%, siendo las proporciones ideales de 20 a 30:1 para la biodigestión de sustratos.

En el estudio de Nguyen et al. (2020) mediante la digestión anaerobia eliminaron entre 90- 96% de residuos orgánicos, para ello las proporciones de C/ N fue de 20- 30%; para el crecimiento de las áreas verdes se logró una relación de C/ N de 30% de manera que la temperatura aumentó alcanzando el 53 °C al día 2, posteriormente se mantuvo entre 35- 43 °C.

Yang et al. (2018) indican que en la técnica de pirolisis la materia prima se sometió a 60 °C durante 24 h, posteriormente el producto final a 575 °C debido a que contenía de 12.7- 45.8% de humedad, para ello se obtuvo pH 7.4, concentración de carbono de 35.1% y nitrógeno 1.4% siendo fuente de nutrientes para las plantas. Para Debono y Villot (2015) los residuos orgánicos se sometieron a 500 °C, donde los carbonatos contenían entre 17- 26% del nitrógeno inicial.

Con respecto al vermicompostaje Taeporamaysamai y Ratanatamskul (2016) se aplicó con *Eudrilus eugeniae* las cuales trabajan a pH neutro a 25 °C, contenido de humedad de 60- 90%, de tal manera que los resultados de co- compostaje fue a los 60 días de tratamiento; es por ello que la pérdida de carbono orgánico osciló de 4.6- 7.2% repercutiendo en la pérdida de materia orgánica del 8.1- 12.5%.

Li et al. (2020) hace mención que utilizó 100 g de base húmeda (residuos orgánicos) y se inocularon 10 lombrices adultas con un rango de peso de 350- 500 mg; asimismo se agregó sustrato con elevada concentración de N₂ para lograr la concentración óptima de C/N a 25 °C. Pandit et al. (2020) el contenido de nutrientes aumentó en comparación de estado del sustrato, este último representado en 20.4- 27.4%.

V. CONCLUSIONES

5.1 El informe de investigación se elaboró mediante la revisión de investigaciones indexadas donde se determinan las técnicas de tratamiento de los residuos orgánicos eficientes que van acorde al aprovechamiento en áreas verdes, siendo el fundamento científico respaldo de futuras indagaciones en mejora de la economía circular del residuo para obtener subproductos eco-amigables. Además, de demostrar de manera breve las ventajas y utilidades.

5.2 Se identificó las características del proceso en el tratamiento de residuos orgánicos para su aprovechamiento en áreas verdes, detallando los aspectos operativos relevantes en función a los resultados óptimos.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 Resaltar que, a pesar de identificar las características de las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos para su aprovechamiento en áreas verdes, aún existen retos para las implementaciones de estos; a manera de aportar soluciones se recalca realizar mayores estudios en función al tema que permita desarrollar enfoques eco-amigables.

6.2 Se espera que las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos mencionados en el informe de investigación oriente al lector ampliando sus conocimientos sujetos a mejoras.

6.3 Complementar las técnicas de tratamiento de residuos orgánicos con nuevos estudios a manera de comparar los resultados obtenidos.

REFERENCIAS

ABDEL- SHAFY, H. y MANSOUR, M. 2018. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, vol. 27 (4), pp. 1275-1290. DOI 10.1016/j.ejpe.2018.07.003.

ABDUL RAHMAN, M., SADI, T., AHMAD, A., MASRI, I., MOHAMMAD YUSOFF, M., KAMARUDDIN, H., SHAKRI, N., HAMID, M. y AB. MALEK, R., 2020. Inventory and composting of yard waste in Serdang, Selangor, Malaysia. *Heliyon*, vol. 6, no. 7, pp. e04486. DOI 10.1016/j.heliyon.2020.e04486.

ARIAS, M. y GIRALDO, C. 2011. El rigor científico en la investigación cualitativa [online]. *Invest. Educ. Enferm*, 29(3), pp. 500-514. ISSN: 0120-5307

BERNARDO, L. 2010. Proyecto de indagación: La revisión bibliográfica. Facultad de Psicología, pp. 12.

BLASIUS, J., CONTRERA, R., MAINTINGUER, S. y ALVES DE CASTRO, M., 2020. Effects of temperature, proportion and organic loading rate on the performance of anaerobic digestion of food waste. *Biotechnology Reports*, vol. 27, pp. e00503. DOI 10.1016/j.btre.2020.e00503.

CARABASSA, V., DOMENE, X. y ALCANIZ, J. 2020. Soil restoration using compost-like-outputs and digestates from non-source-separated urban waste as organic amendments: Limitations and opportunities. *Journal of Environmental Management*, vol. 255, pp. 1-10. DOI 10.1016/j.jenvman.2019.109909.

CORNEJO, M. y SALAS, N. 2011. Rigor y calidad metodológicos: Un reto a la investigación social cualitativa. *Psicoperspectivas: Individuo y Social*, vol. 10 (2).

DEBONO, O. y VILLOT, A. 2015. Nitrogen products and reaction pathway of nitrogen compounds during the pyrolysis of various organic wastes. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, vol. 114, pp. 222–234. DOI 10.1016/j.jaap.2015.06.002.

ELKHALIFA, S., AL-ANSARI, T., MACKEY, H. R., y MCKAY, G. 2019. Food waste to biochars through pyrolysis: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 144, pp. 310–320. DOI 10.1016/j.resconrec.2019.01.024.

GUO, X., LIU, H. y ZHANG, J., 2020. The role of biochar in organic waste

composting and soil improvement: A review. *Waste Management*, vol. 102, pp. 884-899. DOI 10.1016/j.wasman.2019.12.003.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. 2014. Metodología a la Investigación. México D.F.: *Mc Graw Hill*, 6ta ed., pp. 634. ISBN: 978-1-4562-2396-0

INSAM, H., GÓMEZ- BRANDÓN, M. y ASCHER-JENULL, J. 2018. Chapter 7 - Recycling of Organic Wastes to Soil and Its Effect on Soil Organic Carbon Status. *The Future of Soil Carbon*, pp. 195-214. DOI 10.1016/B978-0-12-811687-6.00007-9.

JARAMILLO-LÓPEZ, P. F., RAMÍREZ, M. I., & PÉREZ-SALICRUP, D. R. 2015. Impacts of Bokashi on survival and growth rates of *Pinus pseudostrobus* in community reforestation projects. *Journal of Environmental Management*, 150, pp. 48–56. DOI 10.1016/j.jenvman.2014.11.003.

KAUR, G., JOHNRAVINDAR, D. y WONG, J., 2020. Enhanced volatile fatty acid degradation and methane production efficiency by biochar addition in food waste-sludge co-digestion: A step towards increased organic loading efficiency in co-digestion. *Bioresource Technology*, vol. 308, pp. 123250. DOI 10.1016/j.biortech.2020.123250.

LALANDER, C., DIENER, S., ZURBRUGG, C. y VINNERAS, B. 2019. Effects of feedstock on larval development and process efficiency in waste treatment with black soldier fly (*Hermetia illucens*). *J. Clean. Prod*, vol. 208, pp. 211–219. DOI 10.1016/j.jclepro.2018.10.017.

LI, W., AHMAD BHAT, S., LI, J., CUI, G., WEI, Y., YAMADA, T. y LI, F., 2020. Effect of excess activated sludge on vermicomposting of fruit and vegetable waste by using novel vermireactor. *Bioresource Technology*, vol. 302, pp. 122816. DOI 10.1016/j.biortech.2020.122816.

LIMA, C. E. P., FONTENELLE, M. R., SILVA, L. R. B., SOARES, D. C., MOITA, A. W., ZANDONADI, D. B., SOUZA, R.B. y LOPES, C. A. 2015. Short-Term Changes in Fertility Attributes and Soil Organic Matter Caused by the Addition of EM Bokashis in Two Tropical Soils. *International Journal of Agronomy*, vol. 2015, pp. 1–9. DOI 10.1155/2015/754298.

LIN, L., XU, F., GE, X. y LI, Y. 2018. Improving the sustainability of organic waste management practices in the food-energy-water nexus: A comparative review of anaerobic digestion and composting. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 89, pp.151–167. DOI 10.1016/j.rser.2018.03.025.

LIU, Y., LI, K., GUO, J. y XU, Z., 2018. Impact of the operating conditions on the derived products and the reaction mechanism in vacuum pyrolysis treatment of the organic material in waste integrated circuits. *Journal of Cleaner Production*, vol. 197, pp. 1488-1497. DOI 10.1016/j.jclepro.2018.05.236.

LU, H., YAN, M., WONG, M., MO, W., WANG, Y., CHEN, X. y WANG, J. 2020. Effects of biochar on soil microbial community and functional genes of a landfill cover three years after ecological restoration. *Science of The Total Environment*, 717, pp. 137133. DOI 10.1016/j.scitotenv.2020.137133.

MARGALLO, M., ZIEGLER-RODRIGUEZ, K., VÁZQUEZ-ROWE, I., ALDACO, R., IRABIEN, Á. y KAHHAT, R. 2019. Enhancing waste management strategies in Latin America under a holistic environmental assessment perspective: A review for policy support. *Science of the Total Environment*, vol. 689, pp. 1255-1275. DOI 10.1016/j.scitotenv.2019.06.393.

MEENA, M. D., YADAV, R. K., NARJARY, B., YADAV, G., JAT, H. S., SHEORAN, P., MEENA, M. K., ANTIL. R.S., MEENA, B. L., SINGH, H.V., MEENA, V., RAI, P.K., GHOSH, A. y MOHARANA, P. C. 2019. Municipal solid waste (MSW): Strategies to improve salt affected soil sustainability: A review. *Waste Management*, vol. 84, pp. 38–53. DOI 10.1016/j.wasman.2018.11.020.

MILINKOVIĆ, M., LALEVIĆ, B., JOVIČIĆ-PETROVIĆ, J., GOLUBOVIĆ-ĆURGUZ, V., KLJUJEV, I. y RAIČEVIĆ, V. 2019. Biopotential of compost and compost products derived from horticultural waste: Effect on plant growth and plant pathogens' suppression. *Process Safety and Environmental Protection*, vol. 121, pp. 1-39. DOI 10.1016/j.psep.2018.09.024.

MOLINO, A., DE GISI, S., PETTA, L., FRANZESE, A., CASELLA, P., MARINO, T. y NOTARNICOLA, M., 2019. Experimental and theoretical investigation

on the recovery of green chemicals and energy from mixed agricultural wastes by coupling anaerobic digestion and supercritical water gasification. *Chemical Engineering Journal*, vol. 370, pp. 1101-1110. DOI 10.1016/j.cej.2019.03.292.

NGUYEN, V., LE, T., BUI, X., NGUYEN, T., VO, T., LIN, C., VU, T., NGUYEN, H., NGUYEN, D., SENORO, D. y DANG, T. 2020. Effects of C/N ratios and turning frequencies on the composting process of food waste and dry leaves. *Bioresource Technology Reports*, vol. 11, pp.100527. DOI 10.1016/j.biteb.2020.100527

ODLARE, V., ARTHURSON, M., PELL, K., SVENSSON E., NEHRENHEIM, J. y ABUBAKER, J. 2011. Land application of organic waste: Effects on the soil ecosystem. *Applied Energy*, vol. 88, pp. 2210-2218. DOI 10.1016/j.apenergy.2010.12.043.

PANDIT, L., SETHI, D., PATTANAYAK, S. K. y NAYAK, Y. 2020. Bioconversion of ligno-cellulosic organic wastes into nutrient rich vermicompost by *Eudrilus eugeniae*. *Bioresource Technology Reports*, pp.100580. DOI 10.1016/j.biteb.2020.100580.

PANIGRAHI, S. y DUBEY, B. 2019. A critical review on operating parameters and strategies to improve the biogas yield from anaerobic digestion of organic fraction of municipal solid waste. *Renewable Energy*, vol. 143, pp. 779-797. DOI 10.1016/j.renene.2019.05.040.

PELTRE, C., GREGORICH, E. G., BRUUN, S., JENSEN, L. S. y MAGID, J. 2017. Repeated application of organic waste affects soil organic matter composition: Evidence from thermal analysis, FTIR-PAS, amino sugars and lignin biomarkers. *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 104, pp. 117–127. DOI 10.1016/j.soilbio.2016.10.016.

QUINTANA, A. 2006. Metodología a la Investigación Científica Cualitativa. Lima: UNMSM. Psicología tópicos de actualidad, pp. 47-84.

RANDOLPH, P., BANSODE, R. R., HASSAN, O. A., REHRAH, D., RAVELLA, R., REDDY, M. R., WATTS, D.W., NOVAK, J.W. y AHMEDNA, M. 2017. Effect of biochars produced from solid organic municipal waste on soil quality parameters. *Journal of Environmental Management*, vol. 192, pp. 271–280. DOI

10.1016/j.jenvman.2017.01.061.

RASTOGI, M., NANDAL, M. y KHOSLA, B. 2020. Microbes as vital additives for solid waste composting. *Heliyon*, vol. 6(2), pp. e03343. DOI 10.1016/j.heliyon.2020.e03343.

ROCAMORA, I., WAGLAND, ST., VILLA, R., SIMPSON, EW., FERNÁNDEZ, O. y BAJÓN- FERNÁNDEZ, Y. 2019. Dry anaerobic digestion of organic waste: A review of operational parameters and their impact on process performance. *Bioresource Technology*, vol. 299, pp. 1-51. DOI 10.1016/j.biortech.2019.122681.

RUPANI, P., MALEKI DELARESTAGHI, R., ASADI, H., REZANIA, S., PARK, J., ABBASPOUR, M. y SHAO, W. 2019. Current Scenario of the Tehran Municipal Solid Waste Handling Rules towards Green Technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 16(6), pp. 979. DOI 10.3390/ijerph16060979.

SALGADO, C. 2007. Investigación cualitativa: Diseño, evaluación del rigor metodológico y retos. Editorial LIBERABIT: Lima, vol. 13, pp. 71-78. ISSN: 1729 - 4827

SHAH, G., TUFAIL, N., BAKHAT, H., IMRAN, M., MURTAZA, B., FAROOQ, A., SAEED, F., WAQAR, A. y Rashid, M. 2017. Anaerobic degradation of municipal organic waste among others composting techniques improves N cycling through waste-soil-plant continuum. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, vol. 17(2), pp. 529-542. DOI 10.4067/s0718-95162017005000038.

SHARMA, P., GAUR, V.K., KIM, S.H. y PANDEY, A. 2019. Microbial strategies for bio-transforming food waste into resources. *Bioresource Technology*, vol. 299, p. 1- 51. DOI 10.1016/j.biortech.2019.122580.

SHIN, K., VAN DIEPEN, G., BLOK, W. y VAN BRUGGEN, A., 2017. Variability of Effective Micro-organisms (EM) in bokashi and soil and effects on soil-borne plant pathogens. *Crop Protection*, vol. 99, pp. 168-176. DOI 10.1016/j.cropro.2017.05.025.

SINGH, A. y KUMARI, K. 2019. An inclusive approach for organic waste

treatment and valorisation using Black Soldier Fly larvae: A review. *Journal of Environmental Management*, vol. 251, pp. 1-13. DOI 10.1016/j.jenvman.2019.109569.

STORINO, F., ARIZMENDIARRIETA, J.S., IRIGOYEN, I., MURO, J. y APARICIO-TEJO, P. M. 2016. Meat waste as feedstock for home composting: Effects on the process and quality of compost, *Waste Management*, vol. 56, pp. 53 - 62. DOI 10.1016/j.wasman.2016.07.004.

TAEPORAMAYSAMAI, O. Y RATANATAMSKUL, C. 2016. Co-composting of various organic substrates from municipal solid waste using an on-site prototype vermicomposting reactor. *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 113, pp. 357–366. DOI 10.1016/j.ibiod.2016.05.009.

VERGARA, C. 2011. Concepciones de evaluación del aprendizaje de docentes destacados de educación básica. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, vol. 11 (1), pp. 30. ISSN 1409-4703.

YANG, Y., HEAVEN, S., VENETSANEAS, N., BANKS, C. J. y BRIDGWATER, A. V. 2018. Slow pyrolysis of organic fraction of municipal solid waste (OFMSW): Characterisation of products and screening of the aqueous liquid product for anaerobic digestion. *Applied Energy*, vol. 213, pp. 158–168. DOI 10.1016/j.apenergy.2018.01.018.

YU, K., LI, S., SUN, X., CAI, L., ZHANG, P., KANG, Y., YU, Z., TONG, J y WANG, L. 2019. Application of seasonal freeze-thaw to pretreat raw material for accelerating green waste composting. *Journal of Environmental Management*, vol. 239, pp. 96–102. DOI10.1016/j.jenvman.2019.02.128.

YU, K., LI, S., SUN, X. y KANG, Y., 2020. Maintaining the ratio of hydrosoluble carbon and hydrosoluble nitrogen within the optimal range to accelerate green waste composting. *Waste Management*, vol. 105, pp. 405-413. DOI 10.1016/j.wasman.2020.02.023.

ANEXOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO: Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization.

PÁGINAS UTILIZADAS:

1; 2; 4; 10; 11; 14.

AÑO DE PUBLICACIÓN

2018

LUGAR DE PUBLICACIÓN

El Cairo, Egipto.

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Artículo de revisión

AUTOR (ES): ABDEL- SHAFY, H. y MANSOUR, M.

CÓDIGO:

10.1016/j.ejpe.2018.07.003

PALABRAS CLAVES:

Valorización de desechos municipal, pérdida de energía, fermentación orgánica (estado sólido) y digestión anaeróbica de residuos orgánicos.

TÉCNICAS DE TRATAMIENTO:

Fermentación de residuos orgánicos, digestión anaeróbica y compostaje de materia orgánica.

CARACTERÍSTICAS DE TRATAMIENTO:

Fermentación de residuos orgánicos en un ámbito de valoración: Los microorganismos jugarán un papel importante en la degradación de los desechos orgánicos para convertirlos en productos de alto valor agregado.
Digestión anaeróbica y compostaje de materia orgánica: El cultivo de lombrices es alternativo en la digestión de (MO) donde en el interior las lombrices de tierra producen abono de alta calidad y una proteína fuente.

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:

Consta con el objetivo de determinar la acción- comportamiento de las partes interesadas que tiene un rol en la gestión de residuos sólidos y analizar diferentes factores que afectan el sistema; asimismo la importancia de la actividad de alimentación es que se reduce hasta 80% de la biomasa de residuos orgánicos (incluye: desperdicios de comida- cocina, estiércol, entre otros).

METODOLOGÍA RELEVANTE:

Tecnología de tratamiento de tales residuos orgánicos mediante la aplicación de larvas (*Hermetia illucens*) proveniente de mosca soldado negro, siendo relevante debido al tratamiento sostenible, en dicha tecnología se valora la materia orgánica mediante el compostaje y digestión anaeróbica.

RESULTADOS:

Durante la eliminación de contenidos orgánicos se indicaron que el suministro de instalaciones de residuos afecta significativamente la elección de residuos, a su vez el suministro inadecuado de contenedores perjudica las áreas abiertas.

CONCLUSIONES:

Se plantea que la biodegradación de RSU según el tiempo empleado es un factor importante que gobierna la cantidad de material reciclable principalmente el contenido orgánico.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO: Inventory and composting of yard waste in Serdang, Selangor, Malaysia.

PÁGINAS UTILIZADAS	AÑO DE PUBLICACIÓN	LUGAR DE PUBLICACIÓN
1; 3; 2; 7; 10; 12.	2020	Malasia
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación.	AUTOR (ES): ABDUL RAHMAN, M., SADI, T., AHMAD, A., MASRI, I., MOHAMMAD YUSOFF, M., KAMARUDDIN, H., SHAKRI, N., HAMID, M. y AB. MALEK, R.	
CÓDIGO:	10.1016/j.heliyon.2020.e04486	
PALABRAS CLAVES:	Gestión de residuos de jardín, compostaje volteado aireado, calidad del abono, planificación de residuos, tratamiento de desechos, gestión ambiental y residuos.	
TÉCNICAS DE TRATAMIENTO :	Diseño de una planta de compostaje.	
CARACTERÍSTICAS DE TRATAMIENTO:	La estabilización del compostaje promedio tuvo lugar durante 60-80 días, en donde la relación C/N se realizó para determinar el grado de abono concluido que a simple vista se torna de color oscuro (casi negro) y olor a tierra.	
IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:	La importancia de la investigación es la obtención de un abono de calidad, en donde su análisis consiste en los parámetros de biológico, fisicoquímicos, siendo este último el que incluye los parámetros como el pH, temperatura, olor y color, conductividad eléctrica y la relación C/N. Por otra parte, la temperatura por debajo de 40 °C indicó que el compostaje estaba completo.	
METODOLOGÍA RELEVANTE:	Recolección de residuos, proceso de inventario y diseño de la planta de compostaje, procesamiento del compostaje, análisis fisicoquímicos, pruebas de germinación y análisis biológicos.	
RESULTADOS:	Los resultados de la prueba de germinación de semillas mostraron un gran éxito de germinación superior al 95% después de 72 h lo que sugiere que el compostaje sea compatible con la aplicación al suelo; de tal manera que una alta relación C/N puede inmovilizar el nitrógeno en las plantas.	
CONCLUSIONES:	El compostaje de desechos de jardín es factible en su implementación, de tal manera que los desechos se formularon y mezclaron con desechos de ganado, funcionando como una importante fuente de nitrógeno para producir un compost estable con una relación C/N de 10: 1 a 15: 1 después de 60–90 días durante la prueba de germinación.	

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO: Effects of temperature, proportion and organic loading rate on the performance of anaerobic digestion of food waste.

PÁGINAS UTILIZADAS	AÑO DE PUBLICACIÓN	LUGAR DE PUBLICACIÓN
1; 2; 3; 8.	2020	Brasil.
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación.	AUTOR (ES): BLASIUS, J., CONTRERA, R., MAINTINGUER, S. y ALVES DE CASTRO, M.	
CÓDIGO:	10.1016/j.btre.2020.e00503	
PALABRAS CLAVES:	Potencial bioquímico del metano, tratamiento de residuos orgánicos, residuos de pre-preparación y residuos sobrantes.	
TÉCNICAS DE TRATAMIENTO :	Digestión anaeróbica de los residuos alimentarios.	
DCARACTERÍSTICAS DE TRATAMIENTO:	La caracterización de los inóculos mostró contenidos de sólidos totales volátiles en un y 52,88% - 81,65%, respectivamente. De tal manera que la primera prueba de inóculos mostró gran cantidad de materia orgánica, pero con una baja tasa de mineralización, lo cual indica abundancia de microorganismos.	
IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:	Determinar la condición ideal para el tratamiento de residuos domésticos por digestión anaeróbica, para evaluar el potencial de generación de metano bajo mesófilo (37 °C) y condiciones termofílicas (55 °C) para determinar la máxima tasa de carga orgánica que se utilizará en los reactores.	
METODOLOGÍA RELEVANTE:	Fuente de inóculos y sustratos, pruebas de potencial bioquímico de metano, ensayos de potencial bioquímico de metano con aumento de tasa de carga en los reactores.	
RESULTADOS:	En general, este estudio demostró que es posible realizar con éxito tratar los residuos de alimentos mediante el proceso de digestión anaeróbica y obtener un alto eliminación de la carga de residuos orgánicos y alto rendimiento de metano, con potencial de recuperación de energía.	
CONCLUSIONES:	Se concluye que la condición mesofílica (temperatura e inóculo) fue la más adecuado para el tratamiento de mezclas de residuos alimentarios para generación de metano.	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO: Soil restoration using compost-like-outputs and digestates from non-source-separated urban waste as organic amendments: Limitations and opportunities.

PÁGINAS UTILIZADAS

1;2; 3; 4; 6; 8.

AÑO DE PUBLICACIÓN

2020

LUGAR DE PUBLICACIÓN

España.

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Artículo de investigación.

AUTOR (ES): CARABASSA, V., DOMENE, X. y ALCANIZ, J.

CÓDIGO:

10.1016/j.jenvman.2019.109909

PALABRAS CLAVES:

Tecnosoles, plantas de tratamiento mecánico-biológico, abono de impurezas, grado de estabilidad, riesgo de ecotoxicidad.

TÉCNICAS DE TRATAMIENTO :

Compostaje y digestato (material residual de la digestión anaerobia).

CARACTERÍSTICAS DE TRATAMIENTO:

Origen y caracterización del digestato/compostaje, caracterización fisicoquímica, biológica y ecotoxicológica de las mezclas de digestato/compostaje-suelo, enmiendas orgánicas, efectos del compostaje y digestato en las propiedades del suelo para su próxima restauración.

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:

Evaluar las limitaciones y oportunidades del uso de compostaje y digestato para la construcción de Tecnosoles en suelos durante su restauración.

METODOLOGÍA RELEVANTE:

Los tratamientos presentaron contenidos de elementos solubles bajos, inferiores a los de controles. Con respecto a los efectos de la dosis en las formas de nitrógeno soluble durante el compostaje. Mientras que las formas iniciales de N fueron claramente más altas que los controles en la dosis de 80 g kg⁻¹, estas concentraciones se volvieron más bajas que las de los controles de tres meses después.

RESULTADOS:

Los resultados relacionados con la caracterización de compostaje y digestato mostraron una alta variabilidad entre productos de diferentes plantas y lotes de la misma planta. Respecto al digestato, un patrón general de humedad relativamente alta (> 80%) el cual puede causar problemas técnicos tales como la producción de lixiviados, conductividad eléctrica baja y homogeneidad.

CONCLUSIONES:

Se concluye que, el grado de estabilidad y alto contenido de impurezas son los más restringidos los parámetros en su aplicación de compostaje en el suelo. Por el contrario, la composición de digestato es más estable entre plantas y lotes, el cual presenta bajas impurezas y alto contenido de N siendo lo más adecuado en su aplicación al suelo y promover el desarrollo y el crecimiento de las plantas.

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO: Nitrogen products and reaction pathway of nitrogen compounds during the pyrolysis of various organic wastes.

PÁGINAS UTILIZADAS	AÑO DE PUBLICACIÓN	LUGAR DE PUBLICACIÓN	
1; 2; 3; 4; 12.	2015		Francia
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación.		AUTOR (ES): DEBONO, O. y VILLOT, A.	
CÓDIGO:	10.1016/j.jaap.2015.06.002		
PALABRAS CLAVES:	Compuestos de nitrógeno, residuos orgánicos y pirolisis.		
TÉCNICAS DE TRATAMIENTO :	Reactor de pirolisis.		
CARACTERÍSTICAS DE TRATAMIENTO:	Determinar la naturaleza de los productos de pirolisis, fraccionamiento de los tres residuos y la claustra en los diferentes productos de pirólisis (carbón, alquitranes condensados y gases incondensables).		
IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:	Identificar la mayor cantidad del compuesto de alquitrán- N, de tal manera que se analice con mayor frecuencia los que están en estado gaseoso, a fin de favorecer el procesos de pirolisis.		
METODOLOGÍA RELEVANTE:	Comparar los productos nitrogenados de pirolisis, la reacción de nitrógeno de tres desechos orgánicos diferentes y de su mezcla, característica de un residuo municipal común (un residuo pobre en nitrógeno, madera, un residuo rico en nitrógeno (estudiado), lodos de depuradora y un residuo rico en nitrógeno (nunca estudiado), desperdicio de alimentos.		
RESULTADOS:	Manifiestan que mientras la temperatura aumenta, los átomos de oxígeno son liberados en compuestos como: CO y CO ₂ para que próximamente los átomos de carbono e hidrógeno se liberen como hidrocarburos y H ₂ ; de tal manera que, durante el mecanismo de pirolisis en el sustrato sea reducido a moléculas simples perdiendo oxígeno, carbono e hidrógeno.		
CONCLUSIONES:	Se descubrió que esos productos nitrogenados solo tenían una ligera influencia cuando los residuos tenían contenidos de funcionalidades de nitrógeno similares, como residuos de alimentos y lodos de depuradora. Sin embargo, con residuos con mínimo contenido de nitrógeno, como la madera, los productos de nitrógeno no fueron detectado.		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO: Food waste to biochars through pyrolysis: A review.

PÁGINAS UTILIZADAS

310; 311; 312; 313; 314;
317

AÑO DE PUBLICACIÓN

2019

LUGAR DE PUBLICACIÓN

Qatar.

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Artículo de revisión.

AUTOR (ES): ELKHALIFA, S., AL-ANSARI, T.,
MACKEY, H.R., y MCKAY, G.

CÓDIGO:

10.1016/j.resconrec.2019.01.024

PALABRAS CLAVES:

Biocarbón, desechos alimentarios, procesos de pirólisis y productos de valor agregado a partir de residuos de biomasa.

TÉCNICAS DE TRATAMIENTO :

Compostaje, digestión anaeróbica, pirólisis y biocarbón.

CARACTERÍSTICAS DE TRATAMIENTO:

Compostaje (superficie de tierra debido a un largo tiempo de reacción, un producto de bajovalor agregado, los costos de transporte del producto a los lugares de uso y el manejo de un producto húmedo), digestión anaeróbica (reducción de residuos con olores fétidos, los residuos procesados pueden colocarse en el suelo, pero genera un aumento de dióxido de carbono), pirólisis (consta de los procesos de pirólisis lenta y rápida, generando los productos: biochars, biol, entre otros) y biocarbón (eficaz en el tratamiento de suelo).

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:

Revisar el trabajo de desarrollo actual y evalúa las oportunidades potenciales para la pirólisis del desperdicio de alimentos, centrándose en la conversión de residuos de alimentos en productos de biocarbón.

METODOLOGÍA RELEVANTE:

Mediante la compilación de información se manifiesta que la pirólisis, temperatura y la adición de biomasa se pueden utilizar/manipular para diseñar un proceso que favorezca las áreas verdes (plantas).

RESULTADOS:

Mediante la recopilación de información de bio como resultado indicar que el biocarbón obtenido en los procesos de pirólisis tenía mayor estabilidad térmica debido a la pequeña pérdida de masa del 9.1%, las temperaturas más bajas favorecen un mayor rendimiento de carbón vegetal en comparación con temperaturas más alta.

CONCLUSIONES:

Se concluye que para el mejoramiento del suelo la adición de biocarbón es eficaz teniendo la capacidad de retener el agua, existe mayor potencial de retención de nutrientes teniendo características de liberación lenta, capacidad para eliminar cationes del suelo (metales pesados) por adsorción y mejor rendimiento de los cultivos debido a mejores condiciones de riego y mejora de la calidad del suelo.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

TÍTULO:

PÁGINAS UTILIZADAS

AÑO DE PUBLICACIÓN

LUGAR DE PUBLICACIÓN

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

AUTOR (ES):

CÓDIGO:

PALABRAS CLAVES:

TÉCNICAS DE TRATAMIENTO :

**CARACTERÍSTICAS
DE TRATAMIENTO:**

**IMPORTANCIA DE
LA INVESTIGACIÓN:**

METODOLOGÍA RELEVANTE:

RESULTADOS:

CONCLUSIONES:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, BARRETO CUSIPUMA CRISTIAN GABRIEL, GUEVARA SAAVEDRA FILIBERTO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA EL APROVECHAMIENTO EN ÁREAS VERDES EN PAÍSES DESARROLLADOS", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
BARRETO CUSIPUMA CRISTIAN GABRIEL DNI: 71803159 ORCID 0000-0002-4512-0060	Firmado digitalmente por: CBARRETOC7 el 22-12-2020 15:08:21
GUEVARA SAAVEDRA FILIBERTO DNI: 44069302 ORCID 0000-0002-5068-4039	Firmado digitalmente por: FGUEVARAS el 22-12-2020 15:11:08

Código documento Trilce: INV - 0212206

