



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Reuso de los residuos orgánicos basado en la economía
circular para producción de hortalizas en huertos familiares,
Puquio, Ayacucho, 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Ambiental**

AUTORES:

Atoccsa Aparcana, Engels (orcid.org/0000-0001-9699-9848)

Cervantes Huamán, Adrian Willians (orcid.org/0000-0002-8588-5770)

ASESOR:

MSC. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (orcid.org/0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL OBLIGATORIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA — PERÚ

2023

Dedicatoria

A nuestros padres y hermanos por su apoyo incondicional que nos han brindado a lo largo de nuestras vidas y desarrollo de nuestras carreras profesionales, para poder cumplir con nuestros objetivos y metas.

Agradecimiento

A las autoridades de la Universidad César Vallejo, a nuestro asesor por su guía y a los docentes por su apoyo incondicional en el logro de nuestra formación profesional.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGIA.	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.	11
3.2. Variables y operacionalización.	11
3.3. Población, muestra y muestreo.	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	14
3.5. Procedimientos.	15
3.5.1. Ubicación del trabajo.	15
3.5.2. Metodología del trabajo.	16
3.6. Métodos de análisis de datos.	20
3.7. Aspectos éticos.	20
IV. RESULTADOS.	22
4.1 Caracterización de los residuos orgánicos	22
4.2 Producción de compostaje producidos de los residuos orgánicos.	24
4.3 Análisis químico del producto transformado	24
4.4 Beneficios de la economía circular.	26
4.5. Producción de hortalizas en huertos familiares	27
V. DISCUSIÓN.	32
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS	41

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de la variable	12
Tabla 2 Criterio de validez de fichas de observación	15
Tabla 3 Caracterización de residuos orgánicos.	22
Tabla 4 Generación promedio de residuos orgánicos por persona/día.	23
Tabla 5 Procedimiento para la implementación de la cama compostera.	24
Tabla 6 Cantidad de compostaje obtenido	24
Tabla 7 Análisis químico de la calidad del compostaje	25
Tabla 8 Valores para la clasificación del compostaje según la norma chilena NCH 2880 año 2003.	25
Tabla 9 Egresos por recojo y transporte de residuos	26
Tabla 10 Utilidad económica y generación de empleo	27
Tabla 11 Producción de hortalizas rabanito en huertos familiares.	28
Tabla 12 Resultados descriptivos	29
Tabla 13 Prueba de hipótesis ANOVA	30

Índice de figuras

Figura 1 Ciclo del compost	9
Figura 2 Huerto familiar	10
Figura 3 Mapa de ubicación	16
Figura 4 Porcentaje de compostaje en macetas.	19
Figura 5 Peso promedio (kg) de residuo por familia	22
Figura 6 Generación de residuos orgánicos por persona/día	23
Figura 7 Efecto del tratamiento sobre la hortaliza	29
Figura 8 Representación de medias	31

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue evaluar el reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular para generar producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022. Se realizó un estudio aplicado de enfoque cuantitativo, diseño experimental con tres tratamientos con manipulación de la variable independiente y un tratamiento sin la variable, haciéndose uso de una ficha de observación y análisis de laboratorio. Los resultados obtenidos evidencian que con el uso de compostaje producto de la reutilización de la residuos, la producción de hortaliza (rabanito) en huertos familiares a los 30 días, muestran mayor producción como se observa en el tratamiento 2 y 3, considerando que para el tratamiento 3 con los valores promedio de 88.33, 7.00, 2.87 y 13.77, resultados que nos indica que a un 40% de compostaje utilizado en las macetas se genera un mayor desarrollo de la hortaliza como en la altura del tallo, en el número de hojas, en el tamaño de la raíz y en el peso de la biomasa. En conclusión, podemos afirmar que el reuso de residuos orgánicos por las familias bajo el enfoque de la economía circular favorece el emprendimiento en los huertos familiares de la población de Puquio.

Palabras clave: Residuos orgánicos, economía circular, huertos familiares, hortalizas.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the reuse of organic waste based on the circular economy to generate vegetable production in family gardens in Puquio Ayacucho, 2022. An applied study was conducted with a quantitative approach, experimental design with three treatments with manipulation of the independent variable and one treatment without the variable, using an observation sheet and laboratory analysis. The results obtained show that with the use of compost from the reuse of waste, the production of vegetables (radish) in home gardens at 30 days, show higher production as observed in treatment 2 and 3, considering that for treatment 3 with average values of 88.33, 7.00, 2.87 and 13.77, results that indicate that at 40% of compost used in the pots a greater development of the vegetable is generated as in the height of the stem, in the number of leaves, in the size of the root and in the weight of the biomass. In conclusion, we can affirm that the reuse of organic waste by families under the circular economy approach favors entrepreneurship in the family gardens of the population of Puquio.

Keywords: Organic waste, circular economy, home gardens, vegetables.

I. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años en el Perú la población crece cada vez más hacia las ciudades, el 75% vive en zonas urbanas, y esto significa más producción de basura. El 50% de estos desechos no se disponen adecuadamente, existiendo más de 1,500 botaderos de basura en el país donde la basura termina allí como destino final, representando como focos infecciosos para la población y un peligro para los recicladores que tienen a estos como lugar de trabajo para sacar algún tipo de valorización de los desechos.(Universidad Continental, 2019).

Según el Banco Mundial se prevé que en el curso de los próximos 30 años la generación de desechos a nivel mundial, impulsada por la rápida urbanización y el crecimiento de las poblaciones, aumentará de 2010 millones de toneladas registradas en 2016 a 3400 millones. (Kaza et. al., 2018). Por otro lado, en América Latina y el Caribe se genera 1kg/día de residuos promedio por cada habitante, 541.000 t/día de residuos urbanos, cifra que aumentara en al menos un 25% para el año 2050, donde 40 millones de personas carecen a la recolección de residuos donde el 90% de estos residuos no se aprovechan para su reutilización (Atilio Savino y otros, 2018).

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) respecto a políticas públicas en el manejo de residuos en Latinoamérica plantea la necesidad de desarrollar una economía circular, la misma que busca un desarrollo sostenible en sintonía con la agenda al 2030 replanteando los sistemas de consumo, prevención, reutilización, reciclado y disposición final de los residuos en función a estándares de calidad. (CEPAL, 2021).

En el Perú una de las regiones que emiten mayor cantidad de residuos sólidos son Lima con 9293 toneladas al día, seguida de la libertad, Lambayeque y Piura. Gran parte de estos residuos tienen como destino final los botaderos y otros destinos no identificados (INEI, Renamu, 2016). El mayor porcentaje de regiones no cuentan con planes de manejo de residuos y si las cuentan no tienen la operatividad necesaria de ahí que el mal manejo de residuos sólidos produce mayor contaminación ambiental poniendo en riesgo la salud de la población.

En la ciudad de Puquio la generación total de residuos sólidos de origen domiciliario es de 7 115 toneladas por día y en el mercado es de 0, 353 toneladas por día, del total de residuos sólidos en promedio el 24% son materia orgánica, 8% corteza verde y follaje, 3% papel. 5 cartón, 2% vidrio, 3% plástico PET, 1% plástico duro, 7% bolsa, 1% tetrapak, 1% teknopor y similares, 1% metal, 1% telas y textiles, 2% restos de medicina, 10% residuos sanitarios y 31% residuos inertes. (Municipalidad Provincial de Lucanas Puquio, 2019).

Por tal razón, el motivo del presente trabajo de investigación es que al existir un alto porcentaje de generación de residuos orgánicos que no son aprovechados, que generan mayor contaminación y que tienen como destino final los botaderos, mediante este trabajo se pretende transformar estos residuos en compost que sirvan como mecanismo para la obtención de hortalizas y flores en los hogares familiares, mediante la elaboración de huertos.

El problema general de la investigación fue ¿Cómo será el reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho, 2022?, los problemas específicos han sido: ¿Cuáles son las características de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho 2022? y ¿Cuál es la cantidad optima de compostaje producido basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022?, ¿Cómo influye el compostaje producido en la producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho.2022?

La justificación teórica del estudio radica en que brindará nuevas categorías conceptuales sobre el reuso de residuos sólidos a través de una economía circular así como la necesidad de producir hortalizas mediante huertos familiares; desde la conveniencia social y económica es trascendente porque sin necesidad de mayor inversión y recurriendo a una economía circular se aprovecha los residuos orgánicos en el marco de una enfoque de desarrollo sostenible y se mejora las economías familiares toda vez que los huertos en las familias generan ingresos

económicos en mejora de las condiciones de vida de la población. Tiene una justificación ambiental porque permite poner en práctica el enfoque ambiental de protección del medio ambiente, manejo adecuado de residuos orgánicos y reutilización de los mismos a favor de una vida saludable. Metodológicamente es importante porque permitirá por su naturaleza experimental involucrar a las familias en el reuso de los residuos.

El objetivo general de la investigación ha sido evaluar el reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho, 2022 y los objetivos específicos fueron: Identificar las características de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022, Determinar la cantidad optima de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022, Identificar la influencia del compostaje producido en la producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho, 2022.

La hipótesis general de la investigación fue: El reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular favorece significativamente la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho y las hipótesis específicas fueron: Las características de los residuos orgánicos basados en la economía circular influyen significativa y favorablemente en la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, La cantidad optima de los residuos orgánicos basados en la economía circular favorece significativamente en la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho y el compostaje producido influye favorablemente en la producción de hortalizas en huertos familiares.

II. MARCO TEÓRICO

Rodríguez (2021), realizó un estudio cuyo objetivo fue recuperar los nutrientes de residuos orgánicos y convertirlos en alimentos de animales domésticos, el método que realizó fue aplicado, cuantitativo y experimental. Los resultados fueron que para la caracterización de restos de carne (3.08%), cascara (28.25%), verduras (23.55%) y restos de comida (36.25%), se obtuvieron los siguientes valores nutritivos de los residuos orgánicos: Nifex 68.90%, Ceniza 13.87%, fibra 10.15%, Humedad 76.60%, Proteína 6.80% y Grasa 8.70%. como ingrediente alimenticio en la harina se obtuvo que existe una diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos, es así que con 40 minutos de cocción se obtuvo el mejor desempeño. Y dentro de los rendimientos de los residuos orgánicos para la obtención del producto de la harina fueron de 9.71%, proteína 9.68%, ceniza 7.90%, fibra 13.38%, grasa 3.49%, valor nutritivo en materia seca 95.71% y carbohidratos solubles 57.74%. En conclusión, la harina que se obtuvo de los residuos orgánicos es beneficioso como alimento para cualquier tipo de animales de crianza familiar.

Ticona (2021), mediante su investigación que tuvo como objetivo la de determinar la aplicación de una economía circular para la mejora de un programa de segregación de residuos sólidos inorgánicos en el pueblo joven Apurímac en Arequipa, a través de una investigación aplicada con enfoque cuantitativo, de corte transeccional y no experimental, un tipo de muestreo aleatorio simple probabilístico, de 32 viviendas, le dio validez a su contenido mediante un juicio de expertos, y de la prueba estadística del alfa Cronbach, donde además aplico una prueba de correlación de Spearman obteniendo como valor de 0.408 determinando así que si existe una relación positiva para la aplicación de una economía circular y su posterior mejora en la implementación de un programa de clasificación y segregación de residuos sólidos inorgánicos.

Huerta (2017), con el objetivo de determinar la recuperación del suelo a través de Biofermentos de residuos orgánicos generados en Esperanza Alta, Huaral, utilizo una metodología experimental por el método de bloques al azar, aplico en el suelo tratamientos de biofermentos con diferentes dosis T1 (5ml/1lt H₂O), T2 (10ml/1lt

H₂O) y T3 (15 ml/ 1lt H₂O) Y T0(Test abs) donde analizo los parámetros de K, Ph, C.E, MO%, N, P, textura y humedad en el suelo, uso la planta Spinacia oleraceal como cultivo, donde evaluó el crecimiento de la altura y tamaño por 8 semanas, los resultados obtenidos fueron que se demostró que el tratamiento T3 (15 ml/ 1lt H₂O) influye significativamente en el suelo y su recuperación, obteniendo un mejor resultado de contenido de materia orgánica 2.55%, K 418 ppm, P 17 ppm, pH 7.83, C.E 1.50 siendo estable para el suelo. Con ello concluye que el T3 (15 ml/ 1lt H₂O) contribuye positivamente a una mejor productividad y desarrollo del cultivo Spinacia oleraceal con un promedio de 15.57 cm del tamaño de las hojas y una altura promedio de 21.27 cm.

Arias y Parizaca (2021), tuvo como objetivo reutilizar los residuos sólidos orgánicos a través de la elaboración de compost para la mejora de la biofertilización de un suelo agrícola en el distrito de Ichuña, Moquegua. El método que utilizo fue cuantitativo, aplicado y experimental. Se clasificó los residuos sólidos urbanos, implementando una estrategia de valorización para estos residuos orgánicos mediante cámaras de compostaje para la obtención del biocompost. Se desarrollo de igual manera un análisis físico-químico del suelo para su caracterización con la clasificación de suelos (arena, limo y arcilla), seguidamente se evaluaron las propiedades físicas como la conductividad eléctrica y el pH, también se analizó la cantidad de materia orgánica, cantidad de nutrientes presentes como fosforo, potasio y nitrógeno para luego ser contrastados. Los resultados obtenidos en función a sus valores fueron que el Nitrógeno, antes 0.134 (normal) incremento a 0.213 (alto) mejoro en un 54.3%, Materia orgánica, antes 2.04 (bajo) incremento a 3.24 (normal) mejoro en un 58.8%, Fosforo antes 6.2 (bajo) incremento a 15.2 (alto) mejoro un 145%. Por ello se concluye que la biofertilización es eficiente por el incremento de los porcentajes de la materia orgánica y su beneficio en el suelo agrícola.

Castro (2021), ejecuto una investigación con el objetivo de disminuir la generación de residuos en la ciudad de Guayaquil, incluyendo a la economía circular en las empresas, el método que utilizo fue cuantitativo por los resultados que se obtuvieron antes y después de haber incluido la economía circular. Es así que en

el periodo del 2010 al 2019 consiguió reducir en un aproximado de 1,400 007 23 toneladas de residuos, y del 2010 hasta junio del 2021 hay 16, 759 427 45 millones de toneladas, por lo que el resultado se obtuvo fue que se bajó en un 40% los residuos de las empresas mediante la aplicación de la economía circular, también se lograron obtener beneficios económicos, sociales y ambientales, concluyendo así que la economía circular sirve como mecanismo viable para la disminución y aprovechamiento del potencial de los residuos sólidos.

Obando y Oyosa (2021), con el objetivo de reducir la cantidad de residuos domésticos generados en el barrio de Miramar, Colombia, donde se producen en promedio 1 a 2 kg de residuos por persona, realizaron capacitaciones, charlas de economía circular, clasificación de residuos generales y tipos de residuo. El método utilizado fue cuantitativo, también se utilizaron la revisión de historiales clínicos de las personas por causales de malos olores, residuos acumulados que traen insectos, bacterias y animales. Los resultados al que arribaron al aplicar la economía circular en estos residuos fueron que se logró generar nuevos emprendimientos como la elaboración de jabones, moldes de cajas y reusó de botellas, además se logró avanzar y disminuir en porcentajes viables del 15 al 20 % anual, concluyendo que se generó un impacto positivo obteniendo resultados favorables mediante el uso de estrategias eco amigables con el ambiente.

Mendieta (2021), tuvo como objetivo la adaptación del modelo de economía circular a través del estudio de generación y caracterización de residuos para su posterior potencialización del reciclaje y reutilización en Toluca, México. Se recolectaron 1680 muestras de 240 unidades familiares de los 3 estratos sociales (popular, medio y residencial), donde se generan 0.307 kg/hab/día (generación per cápita), otros datos que obtuvieron del estudio fueron que se generan 13,23% de plásticos, 8,79% de cartón y papel, 5,1% de vidrio y con mayor porcentaje de 33,5% fueron de residuos alimenticios. El diagnóstico fue favorable ya que se empleaba comúnmente desde otra perspectiva que la generación de residuos tenían que ser lineales (producir, consumir y tirar), los resultados que se obtuvieron a través de la aplicación de la economía circular fueron que se cambió el punto de vista, donde a través de este trabajo se logró dar valoración y validez a la reutilización y valoración de los residuos sólidos, lo cual conlleva al balance final que fue lograr la disminución

de residuos y como solución desacelerar el fenómeno de la degradación ambiental que permite recuperar los recursos de esta zona.

La teoría del trabajo: Los residuos sólidos se conceptúan como todo aquel residuo o restos que provienen de origen orgánico, siendo la mayoría de estos biodegradables al descomponerse naturalmente, sufriendo una degradación de manera rápida convirtiéndose en materia orgánica, pudiendo ser estos los sobrantes de carne, comida, verduras, etc. y existen muchas formas de clasificación de los residuos orgánicos, siendo las más empleadas por su relación con la fuente de generación, características físicas y con su naturaleza (Jaramillo y Zapata, 2008). El reúso de los residuos orgánicos consiste en lograr transformar los residuos en abonos mediante el compostaje, esto se da mediante el tratamiento de un proceso biológico de oxidación que degradara de manera completa, obteniendo una rica materia en nutrientes para la tierra denominada compost. Este producto de compost se utiliza como abono y aporta beneficios ambientales, por lo mismo que se necesita una menor cantidad de energía para su elaboración, permitiendo aprovechar los residuos orgánicos como nuevos recursos y a la vez estos no generan desechos en los procesos empleados, disminuyendo así los volúmenes de residuos dispuestos en rellenos sanitarios (Volta, 2020).

La economía circular se define como un sistema de aprovechamiento de recursos, donde tiene como objetivo principal la minimización de la producción al mínimo, apostando por la reutilización de los residuos generados que no pueden volver al ambiente. La economía circular prioriza la utilización de materiales biodegradables, para que estos vuelvan a la naturaleza sin causar contaminación ni daños al perder su valor de utilización. También las ventajas que se obtienen es la obtención de una mejora para los consumidores y empresas, ya que la reutilización resulta ser más rentable que elaborarlos desde cero, teniendo como consecuencia que los precios de producción se reduzcan, así como el precio de venta de un producto, obteniendo beneficios en lo social, económico y ambiental (MacArthu, 2017).

La economía circular es sustentada por los fundamentos de la ecología, donde propone el cambio al reciclar, reducir y reutilizar para la obtención de una transformación más duradera, que logre disminuir el problema causado por las actividades antropogénicas sobre el medio ambiente, las características de la

economía circular es que esta forma un papel determinante que sustenta la reutilización adecuada e inteligente del residuo orgánico o tecnológico, que crea un modelo cíclico que sea sustentable con el medio ambiente, haciendo que el residuo se convierta en una materia prima o que sea transformada para ser incorporada en parte de nuevos productos con un mínimo uso energético. La economía circular tiene un modelo con una nueva manera de hacer productos desde su origen con su diseño propio, permitiendo el crecimiento económico de las sociedades, y la sostenibilidad y sustentabilidad ambiental (Lett, 2014).

La economía circular tiene beneficios como la de permitir un mayor tiempo prolongado de los productos en la economía, facilita reducir la proliferación excesiva de residuos y su mal manejo, permite cambiar hábitos en el manejo de los residuos para saber reutilizar en beneficio de la economía, la producción, la generación de empleo en las familias, incide de forma favorable en la protección ambiental, ayuda a un consumo sostenible y ecológico, facilitan la reducción de la contaminación y la protección de la salud. (Cosavalente y Gonzáles, 2022).

Las características físicas, composición y la cantidad de los residuos orgánicos se ven repercutidos por diferentes factores, como el proceso de producción, el origen, la preparación, el sistema recolector, la estación, la cultura y estructura social (Jordenin y Winter, 2005). Los residuos orgánicos se clasifican en: los restos de comida que se implican a los residuos cocinados y crudos, y que presentan características físicas y químicas propias, que varían entre sí, como son la humedad y pH, las variables actúan y se comportan de diferente manera dependiendo del residuo que se esté procesando, por lo que el manejo varío para cada tipo de residuos. También se clasifican en excretas de animales que pueden ser de diversos tipos de ganado como ovejas, cerdos, equinos, cabra entre otros. Otra clasificación es en restos de podas y jardín que están compuestos por restos de follajes, ramas, partes leñosas, que varían de acuerdo al especie y tipo de árbol o planta (Garita y Otros, 2014).

El compost es un abono orgánico que deriva de la descomposición de residuos vegetales, y otros residuos orgánicos (Figura 1), donde se descomponen por medio de las lombrices, hongos y bacterias, y a la circulación aeróbica de este. El compost se utiliza en todos los cultivos, se aplican de 2 a 3 palas de compost en la

proyección de la copa para árboles frutales para mejor absorción y para las hortalizas se usan entre 1 a 2 puñados de compost por cada planta.

Figura 1 Ciclo del compost



Nota: tomado de Google académico 2022.

Los huertos familiares son metodologías que se usan para generar y producir de forma amigable y sustentable con el ambiente, que tiene como característica proporcionar a las familias alimentos complementarios como plantas alimenticias, medicinales, condimentos, aromáticas, flores y etc., ayudando también a obtener ingresos adicionales económicos, el cultivar y/o producir alimentos propios, ayuda a la obtención de productos frescos, inocuos, ricos en nutrientes y libre de sustancias químicas (Arce, et. al, 2019).

Los huertos familiares son importantes porque se logra la producción de alimentos de buen sabor y calidad (Figura 2), ayudando al ahorro de dinero en gastos de alimentos y reduciendo las pérdidas de la misma, estos cultivos son producidos con calidad, que fortalecen la integración familiar. Se a demostrado que cultivar hortalizas aviva el consumo de vegetales en niños, crea hábitos alimenticios

saludables, mejorando la salud y generando un hábito terapéutico mediante la horticultura (Arce, et. al. 2019).

Figura 2 Huerto familiar



Nota: tomado de Google académico 2021.

La presente variable de huertos familiares en el presente estudio tiene como dimensiones a la producción de hortalizas y cultivo de flores; Las hortalizas son plantas herbáceas que son cultivadas con el fin de autoconsumo y/o comercialización, pudiendo generar ingresos económicos. La producción de hortalizas son alimentos implementados y sembrados en huertos familiares, escolares, comunales y otros, que mejoran la nutrición, disminuyendo los costos de alimentos en la canasta familiar al ser producidos fácilmente, crea entornos productivos y útiles en la sociedad, además las hortalizas como fuente de alimento es muy rica en vitaminas y nutrientes, las cuales aportan beneficios al cuerpo como por ejemplo la producción de energías(carbohidratos), la regulación del funcionamiento corporal (vitaminas), la reconstrucción de tejidos (proteínas) y la mejora de la digestión (Silva, et. al. , 2017).

La producción de flores es denominada como floricultura, ya que es una rama dentro de la disciplina de la horticultura, que va dirigida al cultivo y producción de flores para uso decorativo, pero no para el uso alimentario. Aquí se encuentran las plantas que se producen de jardín (huertos familiares), de tiesto, mediante este cultivo, se pueden obtener beneficios económicos o decorativos (Colvin, 2017).

III. METODOLOGIA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación es aplicada, porque existe manipulación intencional de la variable independiente, tiene como propósito resolver o mejorar una situación específica en particular (Villada, et. al., 2008).

El enfoque es cuantitativo, toda vez que los resultados obtenidos son mediables y pertenecen al paradigma positivista toda vez que elabora un plan para determinar la medición de las variables de estudio a través de pruebas estadísticas (Hernández y Mendoza, 2018).

El diseño de investigación fue experimental donde se manipuló deliberadamente la variable independiente para ver sus efectos sobre la variable dependiente (Hernández y Mendoza, 2018). Se transformó los residuos orgánicos en compostaje para ser utilizados en la producción de hortalizas.

3.2. Variables y operacionalización.

Como variables de estudio tenemos los siguientes:

- Variable independiente: Reuso de los residuos orgánicos.
- Variable interviniente: Economía circular.
- Variable dependiente: Producción de hortalizas en huertos Familiares.

Tabla 1 Operacionalización de la variable

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	
Variable independiente	Reuso de los residuos orgánicos	Es un proceso de reutilizar los residuos orgánicos que proviene de especies de flora o fauna y es susceptible de descomposición por microorganismos, estos son generados por restos, sobras o productos de desecho de cualquier organismo (Cca, 2017).	Para la determinación de las características de los residuos orgánicos y la cantidad por día se realizará el proceso de segregación en un punto de acopio de residuos.	Caracterización de los residuos orgánicos.	Verduras	kg	
					Restos de comida	kg	
					Cascaras	kg	
					Carnes	kg	
				Cantidad óptima de compostaje producidos de los residuos orgánicos en casa	0	%	
					20		
					30		
					40		
					Caracterización fisicoquímica del compost	Nitrógeno	%
						Conductividad Eléctrica	mS/cm
Materia orgánica	%						
Humedad	%						
Fósforo	%						
Potasio	%						
pH	Unidad de pH						
Variable interviniente	Economía circular	Modelo económico que consiste en el sistema de aprovechamiento de recursos a través de reutilización de los residuos generados. (MacArthu, 2017).	Para conocer los beneficios sociales y económicos de la economía circular en las familias se ha determinado el nivel de rentabilidad.	Beneficios	Análisis de costos	Nuevos soles	
Variable dependiente	Producción de hortalizas en	Es un sistema	Para determinar la	Producción de hortalizas.	Altura de tallo	cm	

	huertos Familiares	productivo que permite cultivar diversidad de hortalizas, en los que se utiliza metodologías de fácil replicación (Andrango R, 2012).	producción de hortalizas en los huertos se realizará visitas de campo a 3 familias para observación y la medición de volumen de producción.	Número de hojas	Unidades
				Tamaño de raíz	cm
				Peso biomasa	kg
				N° hortalizas / huerto/ residuos generado	

3.3. Población, muestra y muestreo.

La población es la totalidad de los componentes a estudiar cuyos integrantes poseen características similares (Tamayo, 2000).

La población, en la presente investigación la población estuvo compuesto por 1707 kg de residuos orgánicos.

La muestra es un subgrupo de la población que es este caso la muestra experimental estuvo conformado por los residuos orgánicos producidos por 3 casas familiares, conformado por 105 kg de residuos orgánicos recolectados en una semana.

El muestreo es no probabilístico deliberado e intencional por conveniencia del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica empleada fue la observación, la misma que es un procedimiento que implica registrar y recoger información en base a los detalles, sucesos e interacciones del objeto de estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

El Instrumento que se ha utilizado es la ficha de observación en la que se registró la información en función a la matriz de operacionalización de la variable.

En el presente estudio se han empleado tres fichas de observación diseñado por los propios investigadores, las mismas han sido: ficha de caracterización de residuos orgánicos domiciliarios, ficha de generación promedio de residuos orgánicos por persona /día y porcentajes de compostaje en macetas. (Ver anexos)

Técnica	Observación
Instrumento	Ficha de observación.

Los materiales y herramientas utilizadas en la toma de muestra son: macetas, lampa, pico, balanza analítica, regla, espátula, wincha, guantes de nitrilo, cámara fotográfica y útiles de escritorio.

Validez y confiabilidad del instrumento.

La validez, es la frecuencia con la que un instrumento mide una variable (Hernández y Mendoza,2018), en e caso nuestro se ha recurrido a la validación de expertos.

La confiabilidad, es el grado de fiabilidad al mismo sujeto u objeto que en varias ocasiones reporta el mismo resultado (Hernández y Mendoza, 2018), los instrumentos arriba mencionados han sido acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

Tabla 2

Criterio de validez de fichas de observación sobre caracterización, generación promedio de residuos y porcentaje de compostaje

Expertos	Dominio	Decisión	%
Ing. Milton César Túllume Chavesta	Temático.	Si existe suficiencia.	95%
Dr. Eduardo Ronald Espinoza Farfán	Metodólogo.	Si existe suficiencia.	90%
Ing. José Eduardo Flores Portillo	Estadístico.	Si existe suficiencia.	95%

3.5. Procedimientos.

3.5.1. Ubicación del trabajo.

Departamento: Ayacucho

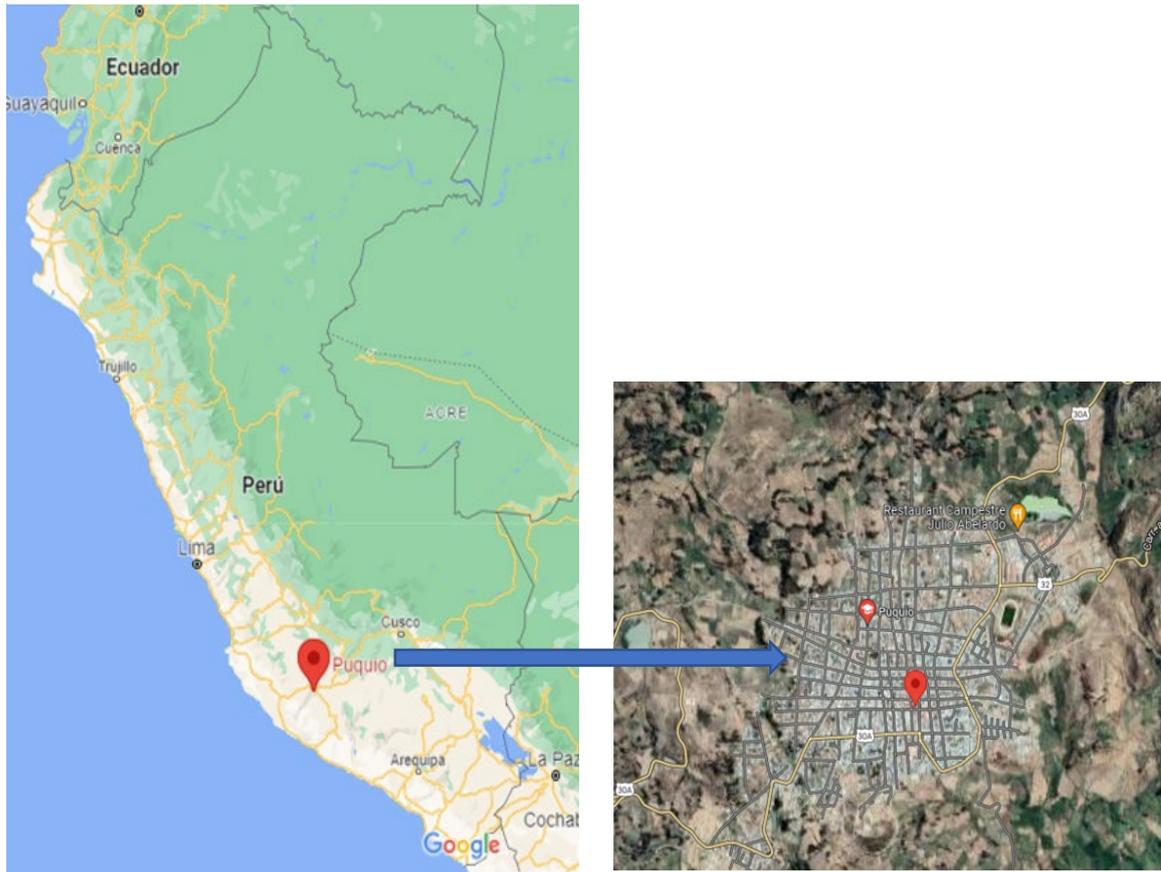
Provincia: Lucanas

Distrito: Puquio

Lugar: Ciudad de Puquio

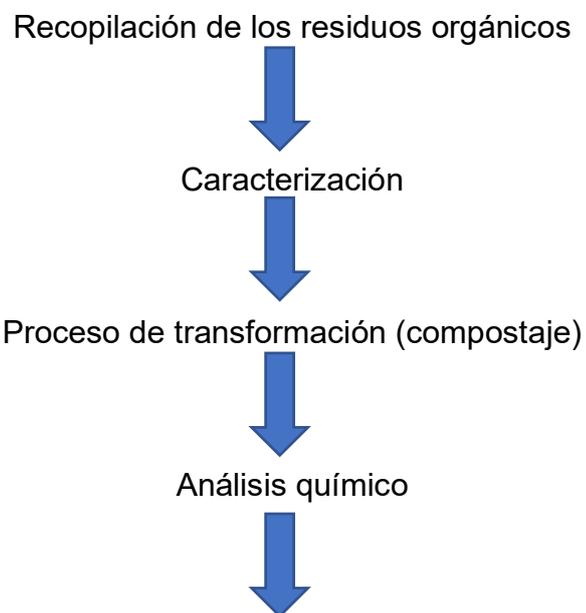
Coordenadas: 14°41'38.5"S 74°07'27.0"W

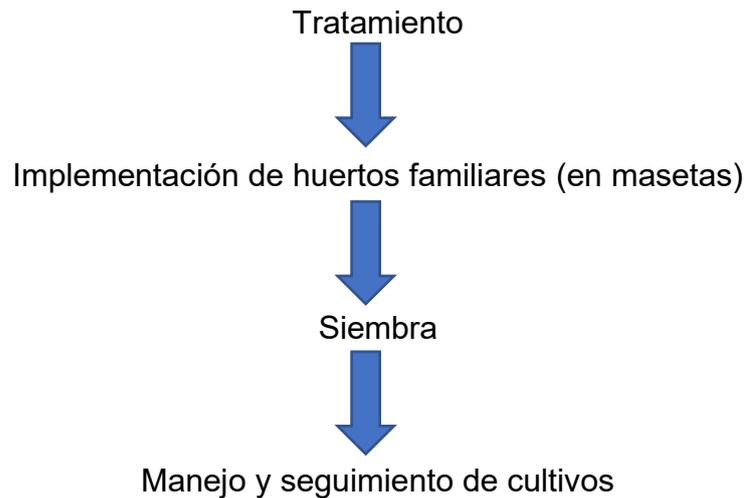
Figura 3 Mapa de ubicación



Nota : tomado de Google Maps- 2020.

3.5.2. Metodología del trabajo.





a) Recopilación de los residuos orgánicos

Se recolectaron los residuos orgánicos de las distintas familias todos los días a las 7 am, para ello se les facilitó una bolsa para la disposición de los residuos, los cuales al ser recogidos se procedieron a su posterior caracterización en terreno amplio y adecuado.

b) Caracterización de los residuos orgánicos.

Después de la recopilación, se procedió a la caracterización, donde se identificó el tipo, calidad y la cantidad de los residuos orgánicos obtenidos, que se segregaron por verduras, restos de comida, cascaras, carnes y otros, enseguida se pesaran en una balanza la cantidad en kg de cada clasificación para su posterior anotación de los resultados en las fichas de control.

c) Proceso de transformación (compostaje).

Una vez recolectado y realizado la caracterización se procedió a la reutilización y transformación de los residuos orgánicos en compost de la siguiente manera:

- Se escogió una superficie protegida de los fuertes vientos o lluvias, donde se nivela el terreno, y se prepara la base de una cama para el acopio y posterior tratamiento de los residuos orgánicos.
- La cama se elaboró con la medida de 1 metro de ancho, por 3 metros de largo.
- Se plantó un palo grueso en el centro de la cama, para que cumpla la función como respiradero.

- Una vez terminada la elaboración de la cama, se colocó una primera capa de residuos vegetales, con una altura de 30 cm promedio por cada capa, luego se colocó en la segunda capa los residuos de restos de comida, cascara y carnes.
- Se mojaron ambas capas para lograr una humedad homogénea y se polvorea con cal agrícola para regular la acidez.
- Una vez terminado el proceso de las capas, se recubrió la compostera con un plástico para proteger de las lluvias o rayos solares, dejando reposar por unas 3 semanas, luego en 2 a 3 días se retiró el palo para que sirva como respiradero.
- En 3 semanas se volteo la compostera para tener una mezcla homogénea, y se mojará con agua de nuevo, para luego ser volteada la compostera nuevamente a las 2 semanas.
- A los 3 meses se cosecho el compost, con una característica de color oscuro, sin olor fuerte una estructura suelta, que será indicativo de una buena calidad de producto.

d) Análisis químico.

Los estudios de los componentes de los productos transformados se enviaron a un laboratorio certificado para su análisis, donde los parámetros a evaluar han sido:

- Nitrógeno (N)
- Conductividad eléctrica (CE)
- Materia orgánica (MO)
- Humedad
- Fosforo (P)
- Potasio (K)
- Grado de acides o alcalinidad de una sustancia (Ph)

e) Tratamiento.

Se utilizaron los siguientes tratamientos para la implementación del cultivo de rabanito con compostaje;

- T0: 0% testigo y 100% tierra agrícola.
- T1: 20% de compostaje y 80% tierra agrícola.
- T2: 30% de compostaje y 70% tierra agrícola.

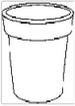
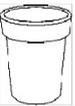
- T3: 40% de compostaje y 60% tierra agrícola.

f) Distribución de huertos familiares.

Se implementaron los huertos en 12 macetas para el seguimiento y evaluación de la siguiente manera:

- Se utilizaron 12 macetas con capacidad para la siembra del cultivo de hortaliza.
- En cada maceta entran 3kg de tierra, por lo que en las 12 muestras se utilizaron diferentes porcentajes de compostaje para medir el nivel óptimo.
- En la figura 4 se detallan los porcentajes y las cantidades que se utilizaron para cada maceta, estos porcentajes de compostaje utilizado fueron de 20%, 30% y 40% para 3kg de tierra agrícola, de igual manera en el tratamiento T0 no se utilizó ninguna cantidad de compostaje ya que es nuestra muestra testigo, al final con las muestras son contratadas.

Figura 4 Porcentaje de compostaje en macetas.

TRATAMIENTO	N° DE REPETICIONES	% DE COMPOSTAJE PARA LAS MACETAS PARA 3KG DE TIERRA		
		(600 gr)	(900 gr)	(1.2 kg)
T0 - 0%	1			
	2			
	3			
T1 - 20%	1			
	2			
	3			
T2 - 30%	1			
	2			
	3			
T3 - 40%	1			
	2			
	3			

- Estos porcentajes de compost fueron mezclados con tierra agrícola y fueron regados con agua para su posterior siembra de rabanito.

g) Siembra.

Se realizó una siembra directa en macetas de cultivo, 12 macetas donde se realizó la siembra de hortaliza, para la hortaliza se sembró el rabanito.

h) Manejo y conducción de cultivos.

Se realizaron las siguientes acciones:

- Se sacaron manualmente las hierbas ajenas al cultivo que iban creciendo, para evitar la disminución de aprovechamiento del agua, espacio, luz y nutrientes.
- Se riega los cultivos todos los días al final de la tarde.
- Se realizó el seguimiento de los cultivos mediante las fichas de crecimiento de la hortaliza del producto transformado, donde se tomaron medidas a la altura de tallo, los números de hojas, tamaño de la raíz, y peso de la biomasa.

3.6. Métodos de análisis de datos.

Para el diagnóstico de la validez se ha recurrido a la validación de expertos y una vez recogida la información haciendo uso de la estadística descriptiva. se planteó el trabajo con 3 tratamientos (cantidades de compostaje) bajo el Diseño Completo al Azar, diseño IBM SPSS versión 25 se procesaron los datos de las variables de estudio las que son presentadas en tablas de distribución de frecuencias y gráficos en función a las dimensiones de estudio, para determinar la comprobación de las hipótesis y comparar las media se ha utilizado el análisis de varianza Anova Tukey y la prueba ANOVA de un factor y la prueba F la que se ha sometido a un análisis descriptivo e inferencial de los resultados.

3.7. Aspectos éticos.

En el desarrollo del presente estudio se realizó bajo el respeto y diseño al reglamento de investigación, ética, de la resolución rectoral N°0089-2019 de la Universidad Cesar Vallejo, se aplicó el software turnitin para la seguridad del antiplagio. Se consideró primordialmente tres principios básicos de toda investigación: respeto a las unidades de análisis, resultados de los estudios y validez de los datos publicados, bajo ese contexto se toma en cuenta el derecho de autoría de las investigaciones existentes evitando el plagio, se toma en cuenta las exigencias de las guías y protocolos de la investigación de la Universidad, aplicando

normas que establece la UNE – ISO 690: 2013, actuando con deontología y ética profesional conforme a las exigencias de la investigación científica.

IV. RESULTADOS.

4.1 Caracterización de los residuos orgánicos

Los resultados promedio obtenidos de la clasificación y segregación de los residuos orgánicos se visualizan en la tabla 2, implementados en tres familias escogidas al azar, cada familia.

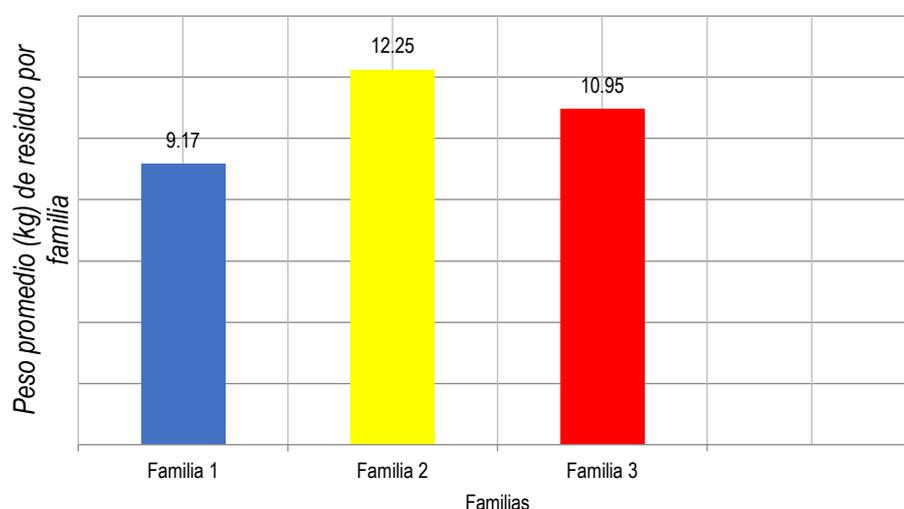
Tabla 3

Caracterización de residuos orgánicos.

Muestra	Peso total (kg)	Verduras (kg)	Restos de comida (kg)	Cáscaras (kg)	Restos de piel/carne (kg)
Familia 1	9.17	2.5	3.8	2.3	0.57
Familia 2	12.25	3.7	4.2	3.9	0.45
Familia 3	10.95	1.2	5.1	4.3	0.35
Promedio (kg)	32.37	7.4	13.1	10.5	1.37

En la tabla 3, podemos visualizar que después de realizar la clasificación y segregación de los residuos orgánicos, teniendo como muestra a 3 familias, que cuentan con 5 integrantes en cada una de ellas, dando como resultado que la familia 2, es la que más residuos genera por kg, teniendo a los restos de verduras como mayor indicador.

Figura 5 Peso promedio (kg) de residuo por familia



En la figura 5, se visualiza claramente que la familia 2 emite la mayor cantidad de residuos en peso a comparación de la familia 1 y 3, siendo estos residuos en su mayoría de cascaras conforme se aprecia en la tabla 3.

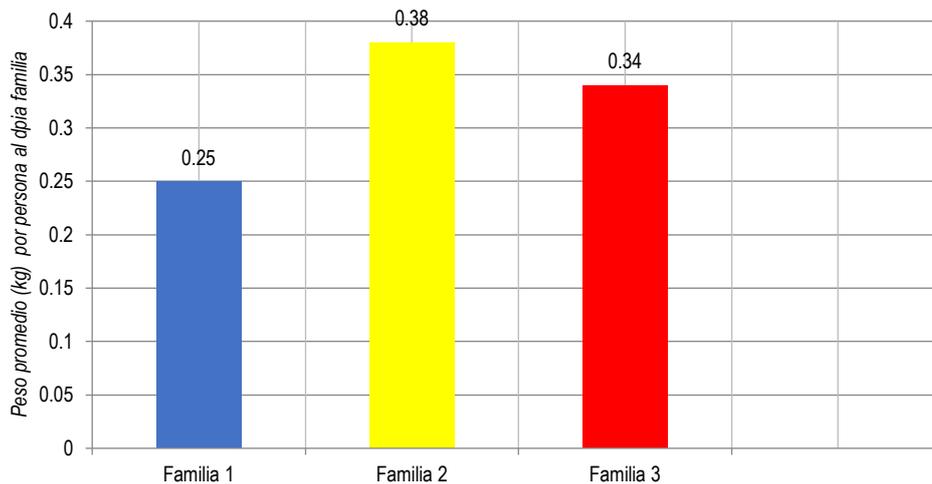
Tabla 4

Generación promedio de residuos orgánicos por persona/día.

Muestra	Peso residuos (kg)	Por día	Número de personas	Promedio por persona /día
Familia 1	9.17	1.25	5	0.25
Familia 2	12.25	1.92	5	0.38
Familia 3	10.95	1.71	5	0.34

En la tabla 4, se visualiza la generación de los residuos por persona/día, teniendo a la familia 3 con 0.34 Kg, la familia 2 con 0.38 Kg y la familia 1 con 0.25 Kg.

Figura 6 Generación de residuos orgánicos por persona/día



De la figura 6, observamos que la familia 2 es la que mayor produce en residuos por persona/día, en promedio cada individuo produce 0,38kg de residuos, seguido de familia 3 en la que cada persona en promedio produce 0,34 kg y por último a la familia 1 donde cada integrante genera 0,25kg de residuos.

4.2 Producción de compostaje producidos de los residuos orgánicos.

Para la producción del compostaje se utilizaron los residuos producidos por los pobladores, como se observa en la tabla 4.

Tabla 5

Procedimiento para la implementación de la cama compostera.

Residuos solidos	Kg
Materia orgánica	60
Hojas verdes	15
Hojas secas	10
Estiércol	20
Total	105

Como se observa en la tabla 5, se utilizaron como muestra para la elaboración de compostaje 105 kg, siendo la materia orgánica la mayor cantidad utilizada para la elaboración del compostaje.

Tabla 6

Cantidad de compostaje obtenido

Residuos totales utilizados (Kg)	Compostaje transformado (Kg)	Materia no descompuesta (Kg)
105	70	35

En la tabla 6, observamos que al finalizar el proceso de transformación del compostaje se obtuvieron 70 Kg de compost, y 35 Kg de materia que no se llegó a descomponer.

4.3 Análisis químico del producto transformado

Se realizó el análisis químico de calidad el compostaje transformado en un laboratorio certificado, donde se analizaron los parámetros requeridos para determinar la calidad de la misma.

Tabla 7*Análisis químico de la calidad del compostaje*

Determinación	Unidad de medida	Valor	Método
pH	Unidad de pH	8.64	Potenciometro - relación 1:5
Conductividad eléctrica	mS/cm	11.44	Conductimetro - relación 1:5
Humedad	%	37.26	Termogravimetrico
Nitrógeno	%	0.83	kjeldahl
Materia orgánica	%	33.52	Método wakley y black
Fosforo	%	0.66	Espectrofotometria uv-vis
Potasio	%	3.06	Espectrofotometria de absorción atómica

Nota: Informe de análisis de laboratorio N° 291LAI/20022 CITE Agroindustrial – Ica.

Se visualiza en la tabla 7 los resultados del análisis químico del compostaje, teniendo los siguientes valores de 8.64 de pH, 11.44 mS/cm de conductividad eléctrica, 37.26% de humedad, 0.83% de nitrógeno, 33.52% de materia orgánica, 0.66% de fosforo, 3.06% de potasio, estos resultados fueron comparados con la Norma chilena NCH2880 (2003) como se observa en la tabla 8 para su clasificación de calidad, es así que se determinó que el producto transformado de compostaje de los residuos orgánicos es de clase B ya que cumple con las exigencias establecidas en la norma establecida y sus indicadores como promedio de conductividad electrica, Ph, materia orgánica, nitrógeno, fosforo, etc., determinando así que el compostaje obtenido es óptimo y de buena calidad, por lo que puede ser aplicado en macetas y en diferentes hortalizas y/o cultivos.(Ver certificación adjunta en el anexo 02).

Tabla 8

Valores para la clasificación del compostaje según la norma chilena NCH 2880 año 2003.

Factor	Clase A	Clase B
pH	5 - 8.5	5 - 8.6
CE	≤ 3 mS/cm	≤ 8 mS/cm
MO	≥ 20%	≥ 20%
C/N	≤ 25	≤ 30
N total	≥ 0.5	≥ 0.8

Respecto a la clasificación del compostaje según la norma chilena y observando los valores obtenidos en el análisis de laboratorio conforme se indica en la tabla 7, pertenece a la clase B.

4.4 Beneficios de la economía circular.

Tabla 9

Egresos por recojo y transporte de residuos en el distrito de Puquio, 2022.

Total de residuos orgánicos del distrito de Puquio	Egresos por día por recojo y transporte a la disposición final	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
7 115 toneladas	Combustible	Galones	30 galones de petróleo	17.00	510.00
	Mano de obra (trabajadores de limpieza)	Jornales (dos turnos)	6	45.00	270.00
	Chofer	Jornales (dos turnos)	2	55.00	110.00
	Gastos imprevistos	Varios	Varios	100.00	100.00
Total egresos por día					S/. 990.00

Nota: Municipalidad Provincial de Lucanas Puquio, 2022.

El gasto que ocasiona la Municipalidad en el recojo y transporte de los residuos generación por la población de Puquio desde los hogares hasta su disposición final es de Novecientos noventa y 00/100 nuevos soles diarios, lo que multiplicado genera un gasto semanal de S/.6,930.00, gasto mensual de S/.27,720.00 y anual de S/. 332,640.00 nuevos soles.

Tabla 10

Utilidad económica y generación de empleo por producción de compost mensual.

Mano de obra generada al mes	Costo mensual	Costo total	Cantidad de compost producido	Costo del compost por kilo	Costo total del compost
4 obreros	1350.00	5,400.00	2,000kg.	5.00	10.000.00

Como se observa en la tabla 10, los Egresos en mano de obra son 5,400.00, el ingreso mensual por venta de compost: S/. 10.000.00y la utilidad económica neta: de 4,600.00; además de rentabilidad social como generación de empleo, manejo adecuado de residuos, generación de huertos familiares, cuidado del medio ambiente, ingresos económicos para las familias.

4.5. Producción de hortalizas en huertos familiares

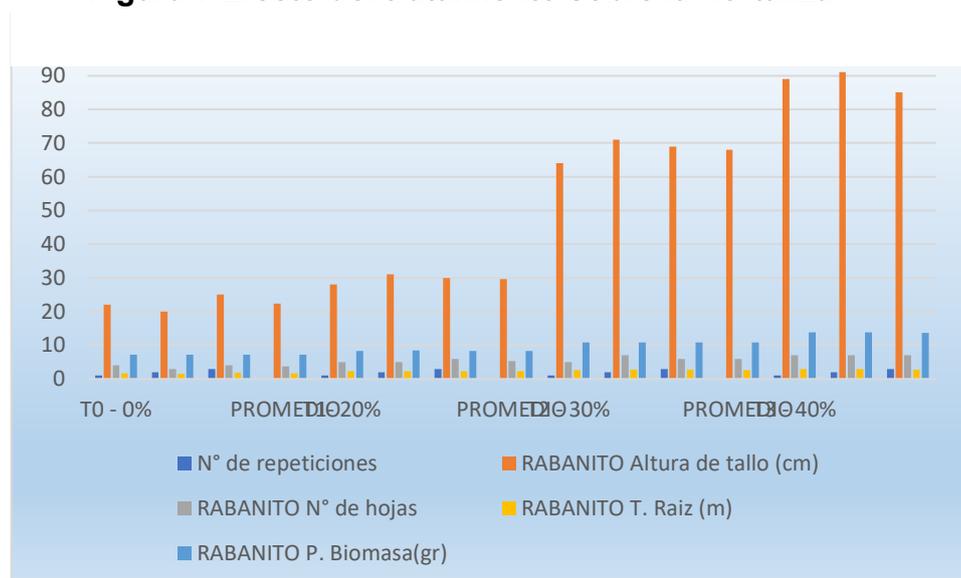
Después de la transformación de los residuos orgánicos en compostaje, se realizó la siembra de rabanito (hortaliza) en macetas, cuyos resultados se visualizan en la tabla 7, donde se muestran los valores desarrollados en los tratamientos y repeticiones.

Tabla 11*Producción de hortalizas rabanito en huertos familiares.*

Tratamiento	N° de repeticiones	RABANITO			
		Altura de tallo (cm)	N° de hojas	T. Raiz (m)	P. Biomasa(gr)
T0 - 0%	1	22	4	1.62	7.17
	2	20	3	1.51	7.14
	3	25	4	1.81	7.23
PROMEDIO		22.33	3.67	1.65	7.18
T1- 20%	1	28	5	2.27	8.24
	2	31	5	2.35	8.39
	3	30	6	2.32	8.32
PROMEDIO		29.67	5.33	2.31	8.32
T2 - 30%	1	64	5	2.61	10.89
	2	71	7	2.74	10.91
	3	69	6	2.71	10.82
PROMEDIO		68.00	6.00	2.69	10.87
T3 - 40%	1	89	7	2.89	13.77
	2	91	7	2.91	13.81
	3	85	7	2.82	13.73
PROMEDIO		88.33	7.00	2.87	13.77

De la tabla 11, se visualiza los resultados promedio por cada tratamiento en la producción de hortaliza(rabanito) en huertos familiares a los 30 días, donde tenemos los mejores resultados en el tratamiento 2 y 3, considerando que para el tratamiento 3 con los valores promedio de 88.33, 7.00, 2.87 y 13.77 existe el mejor resultado obtenido, valores que nos indica que a un 40% de compostaje utilizado en las macetas se observa un mayor desarrollo de la hortaliza como en la altura del tallo, en el número de hojas, en el tamaño de la raíz y en el peso de la biomasa. Haciendo que el producto transformado de los residuos orgánicos(compostaje) sea un producto óptimo para los cultivos y huertos familiares, como también lo reporto el análisis químico elaborado.

Figura 7 Efecto del tratamiento sobre la hortaliza



De la figura 7, comprobamos que los tratamientos 2 y 3 son los mejores en comparación con los tratamientos 1 y 4, comprobando que el producto transformado de compostaje es beneficioso para el cultivo y los huertos familiares.

Tabla 12

Resultados descriptivos

Producción de rabanito								
					95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior		
Tratamiento 0%	4	8,7075	9,36466	4,68233	-6,1938	23,6088	1,65	22,33
Tratamiento 1 al 20%	4	11,4075	12,41977	6,20989	-8,3551	31,1701	2,31	29,67
Tratamiento 2 al 30%	4	21,8900	30,92305	15,46152	-27,3155	71,0955	2,69	68,00
Tratamiento 3 al 40%	4	27,9925	40,47517	20,23759	-36,4125	92,3975	2,87	88,33
Total	16	17,4994	25,14548	6,28637	4,1003	30,8985	1,65	88,33

En la presente tabla 12 se observa que cuando no se utiliza el compostaje en los maceteros la producción de rabanitos es inferior a comparación de los tratamientos 1, 2 y 3 donde se emplea el compostaje además se observa una diferencia de producción en cada tratamiento tal es así que en el tratamiento 2 y sobre todo 3 la

media de producción es superior lo que evidencia que el uso de residuos orgánicos a través del compostaje mejora la producción de hortalizas como el rabanito a través de maceteros.

Prueba de hipótesis ANOVA.

La hipótesis nula (Ho): significa que las medias de producción del tratamiento 0, tratamiento 1, tratamiento 2 y tratamiento 3 son iguales.

La hipótesis alterna (H1): al menos una media de producción en los tratamientos es diferente a otra.

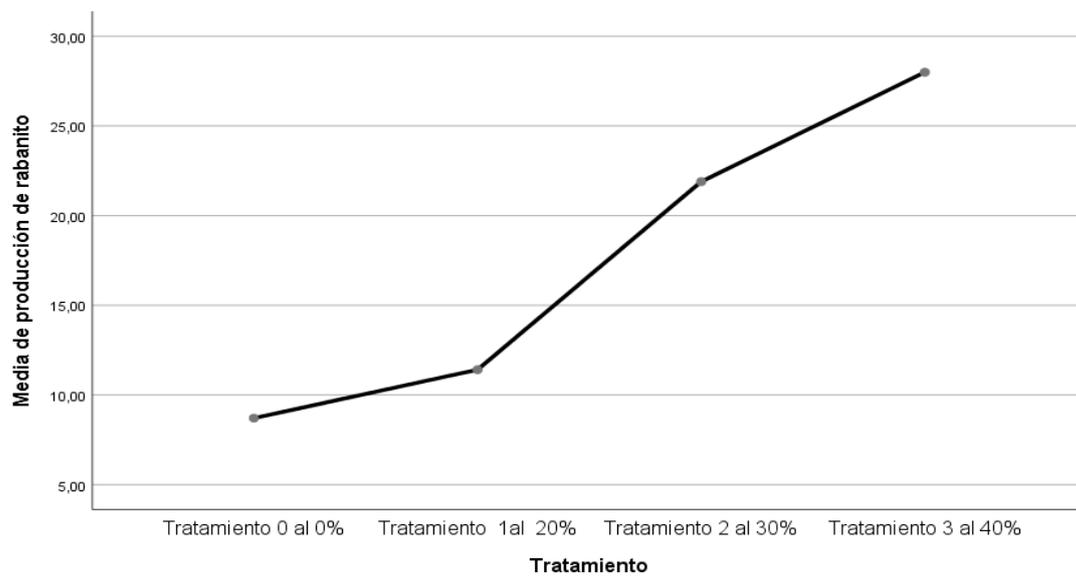
Tabla 13

Prueba de hipótesis ANOVA

Producción de hortalizas/ANOVA						
Producción	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Entre grupos	975,165	3	325,055	,458	,716	
Dentro de grupos	8509,266	12	709,105			
Total	9484,431	15				

En la tabla 13 la Decisión final es: el P valor es de 0,716 lo que significa por tanto el p valor es mayor al nivel de significancia 0,05 por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna lo que significa que al menos una media es diferente a las otras, lo que demuestra que existe diferencias en la media de producción de hortalizas en cada tratamiento toda vez que el tratamiento 3 muestra mayor nivel de producción a comparación del tratamiento 0, 1 y 2, del mismo modo se establece que en los tres tratamientos que han reutilizado los residuos orgánicos muestran mayor producción de hortalizas a comparación del tratamiento 0 que no ha utilizado el compostaje.

Figura 8 Representación de medias



De la figura 8, se reafirma lo hallado por la prueba de contraste Tukey, siendo el tratamiento 3 (40% de compostaje) el mejor que los tratamientos 2(30% de compostaje) y 1 (20% de compostaje) en cuanto al desarrollo y crecimiento de las hortalizas.

V. DISCUSIÓN.

Respecto a las familias de la muestra de estudio, la familia 2 es la que genera mayor cantidad de residuos sólidos por semana (12.25kg) a comparación de la familia 1 y familia 3; además en las tres familias es donde se genera mayores residuos de restos de comida, seguido de cascaras, verduras y restos de piel y carne respectivamente.

Respecto a la producción de compostaje a partir de 105 kilos de residuos se ha obtenido 70 Kg de compost y 30 Kg de materia que no se llegó a descomponer.

Respecto a la economía circular en la tabla 10, se evidencia que es rentable porque genera utilidad económica, produce oportunidad laboral mejorando las economías precarias y sobre todo coadyuva al cuidado del medio ambiente.

Respecto a la producción de hortalizas en huertos familiares de las tres familias que formaron parte de la muestra, los resultados promedio por cada tratamiento en la producción de hortaliza(rabanito) en huertos familiares a los 30 días, obteniéndose mejores resultados en el tratamiento de la familia 2 y 3, observándose que un 40% de compostaje utilizado en las macetas hay un mayor desarrollo de la hortaliza como en la altura del tallo, en el número de hojas, en el tamaño de la raíz y en el peso de la biomasa.

Resultados que nos permiten afirmar la hipótesis planteada ;el reúso de los residuos orgánicos basado en la economía circular favorece significativamente la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, toda vez que las tres familias han utilizado los residuos para el cultivo de hortalizas la misma que les mejora sus ingresos económicos y coadyuva en una alimentación saludable; por su parte la Municipalidad provincial de Lucanas tiene un centro de compostaje la misma que luego previo convenio es distribuido a las familias para la generación de huertos familiares y cultivo de árboles y flores a través de maceteros y huertos. La media de producción determinó que en tratamiento donde no se usó compostaje de residuos es inferior la producción de rabanitos a diferencia del tratamiento 3 donde al 40% de uso de compostaje la producción es superior a los tratamientos 0, 1 y 2 respectivamente.

Guardan relación con las experiencias internacionales de Castro (2021), en Guayaquil, la economía circular sirve como estrategia sostenible para la disminución y aprovechamiento del potencial de los residuos sólidos, por su parte, Obando y Oyosa (2021), en Colombia evidenciaron que al aplicar la economía en el manejo de residuos permitió a la población a generar ingresos económicos adicionales a través de emprendimientos, finalmente también Mendieta (2021), similar al nuestro concluye que el reuso de residuos a través de la economía circular permite controlar la degradación y contaminación ambiental favoreciendo un manejo adecuado de los residuos

Dentro de las experiencias nacionales guarda relación con los estudios Rodríguez (2021) quien en la caracterización de los residuos determino que el 36,25% proceden de restos de comida obteniéndose luego la harina como alimento para animales demostrándose el reuso en el marco de una economía circular, de la misma forma Ticona (2021) en Arequipa, en la que demostró que la economía circular tiene relación directa con la clasificación y segregación de residuos sólidos inorgánicos. Tiene similitud de resultados con las investigaciones de Arias y Parizaca (2021), en Moquegua, a través de la elaboración de compost haciendo uso de restos obtuvieron el biocompost utilizándose para la fertilización del suelo agrícola y la generación de un agricultura orgánica y huertos familiares.

Observado los resultados de la presente investigación nos permite afirmar que la economía circular es una estrategia y oportunidad que permite generar desarrollo a través de la generación de nuevas actividades económicas a partir de reuso de residuos sólidos que al no ser debidamente manejados generan contaminación ambiental y pierden su valor adicional, tal es así que las experiencias internacionales y nacionales evidencian que respecto a desechos, la economía circular permite preservar el valor de los materiales durante un tiempo extenso evitando el retorno a la naturaleza, controlando sus impactos negativos y generando valor agregado y ocupación a las familias.

VI. CONCLUSIONES

En las características y en la generación de los residuos orgánicos se estableció como promedio que en la familia 1 tuvo 0.25 Kg, la familia 2 tuvo 0.38 Kg y la familia 3 con 0.34 Kg, siendo más macizo en peso promedio por persona/día en la familia 2. En la caracterización se determinó que fue verduras 7.4 kg, restos de comida 13.1 kg, cascaras 10.5 kg y restos de piel/carne 1.37 kg.

En la elaboración del compostaje se utilizó 105 kg de residuos para el proceso transformación, obteniendo un 70% de compostaje transformado y un 30% de residuos no transformados.

En el análisis químico del producto transformado para el compostaje fueron pH 8.64 unidad de pH, conductividad eléctrica 11.44 mS/cm, humedad 37.26%, nitrógeno 0.83%, materia orgánica 33.52%, fosforo 0.66%, potasio 3.06%.

En el compostaje como abono de calidad para el desarrollo de las hortalizas se determinó que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, corroborando un mejor desempeño en el tratamiento 3 – 40% de compostaje, dentro del desarrollo de la hortaliza de rabanito fue de altura de tallo 88.33 cm, número de hojas 7, tamaño de raíz 2.87 m y el peso de la biomasa de 13.77 gramos.

Por último, el compostaje transformado en un producto de buena calidad y que puede ser optimo como abono para el cultivo de hortalizas en huertos familiares en macetas.

VII. RECOMENDACIONES.

En función a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

Emplear los residuos orgánicos domiciliarios como herramienta para emplear la práctica del compostaje, que, como abono, por sus características otorga múltiples beneficios el desarrollo de cultivos.

Llevar a cabo mayores trabajos usando el compostaje como abono para la implementación de huertos familiares con fines de implementar una economía circular.

Extender y amplificar más trabajos de investigación usando planes y programas de manejo de residuos orgánicos domiciliarios, que otorguen beneficios como abono en los distintos cultivos beneficiosos para la meza familiar.

Llevar a cabo diversos trabajos de investigación con distintas metodologías que emplee el compostaje como abono, como té de composta, etc.

REFERENCIAS.

Abdel-Shafy, H. I., & Mansour, M. S. M. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), 1275–1290.

[https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2874312](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2874312)

Andrango R, (2012). *Manual del Huerto Familiar con Enfoque Biointensivo*.

<http://hdl.handle.net/11036/4191>

Arce, P. (2019) *Importancia de los Huertos familiares en la Seguridad Alimentaria y Nutricional*.

<https://www.zamorano.edu/2019/12/20/importancia-de-los-huertos-familiares-en-la-seguridad-alimentaria-y-nutricional/>

Arias L., Parizaca M. (2021) *Valorización de Residuos Orgánicos mediante el compostaje para la Biofertilización del suelo agrícola - Distrito de Ichuña, Moquegua 2021*.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/78663>

C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira y M. Kohout. (2021) *Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora*, Documentos de Proyectos.

<https://hdl.handle.net/11362/47309>

Carabassa, v., Domene, X. y Alcañiz, 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.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32063303/>

Castro, Z., (2021) *La economía circular: estudio de su capacidad para disminuir la generación de residuos sólidos en la ciudad de Guayaquil*.

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55781>

Colvin, (2017) La floricultura – El arte de cultivar plantas y flores.

<https://www.thecolvinco.com/es/blog/floricultura-el-arte-de-cultivar-flores/#:~:text=La%20floricultura%20%E2%80%93%20El%20arte%20de%20cultivar%20plantas%20y%20flores&text=La%20floricultura%2C%20como%20su%20nombre,uso%20decorativo%2C%20pero%20no%20alimentario.>

Comisión para la Cooperación Ambiental (2017). Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, Comisión para la Cooperación Ambiental.

<http://www.cec.org/files/documents/publications/11770-characterization-and-management-organic-waste-in-north-america-white-paper-es.pdf>

Cosavalente, M.J. y Gonzáles, J.M. (2022) Evaluación del impacto de la economía circular en la gestión sostenible de los residuos sólidos. Tesis de la Universidad Cesar Vallejo.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/100354>

FONCODES (2014) Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus, Proyecto “Mi Chacra Emprendedora - Haku Wiñay”.

http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/Producci%C3%B3n%20y%20uso%20de%20abonos%20org%C3%A1nicos_%20biol,%20compost%20y%20humus.pdf

Garita N. y otros., (2014) Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricompost, Universidad Nacional de Costa Rica.

[https://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20residuos%20org%C3%A1nicos,materia%20org%C3%A1nica%20\(Mantra%202014\).](https://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20residuos%20org%C3%A1nicos,materia%20org%C3%A1nica%20(Mantra%202014).)

Hernández, R y Mendoza, C.P. (2018) Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Editorial Mc Graw Hill Education.

<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

Huerta, I. (2017) Recuperación del suelo con un enfoque de economía circular ambiental a partir de biofermentos de residuos orgánicos en Esperanza Alta - Huaral. 2017.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/12579>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016). Registro Nacional de Municipalidades; base de datos.

<http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>

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.

https://www.researchgate.net/publication/324935093_Recycling_of_Organic_Wastes_to_Soil_and_Its_Effect_on_Soil_Organic_Carbon_Status

Jaramillo G., y Zapata L., (2008) Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia.

https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/Aprovechamiento_RSOUnColombia.pdf

Jordening H. y Winter J., (2005) Bacterial Metabolism in Wastewater Treatment Systems.

<https://www.wiley.com/enus/Environmental+Biotechnology:+Concepts+and+Applications-p-9783527305858>

Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. (2018) What a Waste, Una instantánea global de la gestión de residuos sólidos hasta 2050. 2 edición.

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

Lett, L. (2014) Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. Revista Argentina de Microbiología, 46(1), 1-2. .

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213030865001>

MacArthu (2017). ¿En qué consiste la economía circular?

<https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-laeconomia-circular/>

Mendieta, J., (2021) Diseño de un modelo de economía circular para el municipio de Acambay Mexico.

<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/112282>

Milinković, M., Lalević, B., Jovičić-Petrović, J., Golubovićčurguz, 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.

<https://aspace.agrif.bg.ac.rs/handle/123456789/5075>

Municipalidad Provincial de Lucanas Puquio (2019). Plan de manejos de residuos sólidos.

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.

<https://sci-hub.se/10.1016/j.rser.2018.03.025>

Obando R., y Oyosa R., (2021) Implementación de estrategias en economía circular para la gestión adecuada de residuos domésticos en comunidades de zonas de baja mar Buenaventura Colombia.

<https://sextante-ensb.com/index.php/inicio/article/view/103>

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2017) Manual para el productor de hortalizas, la Paz Bolivia.

https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf

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.

<https://sci-hub.ru/10.1016/j.biteb.2020.100580>

Rodríguez J. (2021) Recuperación de nutrientes de residuos orgánicos domiciliarios en una economía circular para alimento de animales a nivel familiar, Juliaca 2021.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/72667>

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.

<https://sci-hub.se/10.1016/j.biortech.2019.122580>

Ticona, X. (2021) Economía Circular Aplicada en un Programa de Segregación de Residuos Sólidos Inorgánicos, P.J. Apurímac, Distrito Alto Selva Alegre, Arequipa 2021.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/88820>

Universidad Continental (2019) Cómo se manejan los residuos sólidos en el Perú.

<https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-se-manejan-los-residuos-solidos-en-el-peru>

Volta (2020) ¿Cómo se pueden reutilizar los residuos orgánicos?

<https://www.voltachile.cl/reutilizar-residuos-organicos/>

Xu F, Li Y, Ge X, Yang L, L. Y. (2018). Anaerobic digestion of food waste—Challenges and opportunities. *Bioresour Technol*, 247:1047-1058

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28965912/>

ANEXOS

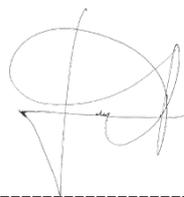
Matriz de consistencia

Título Reuso de los residuos orgánicos basado en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares, Puquio, Ayacucho, 2022.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología	
<p>Problema general: ¿Cómo será el reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho, 2022?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuáles son las características de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho 2022? y ¿Cuál es la cantidad óptima de compostaje producido basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022?</p> <p>¿Cómo influye el compostaje producido en la producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho.2022?</p>	<p>Objetivo general: Evaluar el reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho, 2022</p> <p>Objetivos específicos: Identificar las características de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022. Determinar la cantidad óptima de los residuos orgánicos basados en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, 2022. Identificar la influencia del compostaje producido en la producción de hortalizas en huertos familiares en Puquio Ayacucho, 2022.</p>	<p>Hipótesis general: El reuso de los residuos orgánicos basados en la economía circular favorece significativamente la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho.</p> <p>Hipótesis específicas: Las características de los residuos orgánicos basados en la economía circular influyen significativamente y favorablemente en la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho, La cantidad óptima de los residuos orgánicos basados en la economía circular favorece significativamente en la producción de hortalizas en huertos familiares Puquio Ayacucho el compostaje producido influye favorablemente en la producción de hortalizas en huertos familiares.</p>	Reuso de los residuos orgánicos	Caracterización de los residuos orgánicos.	Verduras Restos de comida. Cascaras. Carnes	<p>Enfoque: Cuantitativo. Tipo: Aplicada.</p> <p>Diseño: experimental.</p> <p>Población:1707 kg Muestra: 3 familias.</p> <p>Técnica: observación.</p> <p>Instrumento: Ficha de observación.</p>	
			Manejo de residuos peligrosos	Manejo de residuos no peligrosos	0% de compost. 20% de compost. 30% de compost. 40% de compost.		Nitrógeno. Conductividad eléctrica. Materia orgánica. Humedad. Fósforo. Potasio. pH.
			Economía circular	Beneficios	Análisis de costos.		
			Producción de hortalizas en huertos familiares	Producción de hortalizas.	Altura de tallo. Número de hojas. Tamaño de raíz. Peso biomasa. N° hortalizas / huerto/ residuos generados.		

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

	FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DOMICILIARIOS					INSTRUMENTO N° 01
	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN					
TITULO	Reúso de los Residuos Orgánicos a través de la Economía Circular para Generar Huertos Familiares Puquio Ayacucho, 2022					
FACULTAD	INGENIERIA AMBIENTAL					
AUTORES	ENGELS, ATOCCSA APARCANA ADRIAN WILIANS, CERVANTES HUAMAN					
ASESOR	MSC. QUIJANO PACHECO, WILBER SAMUEL					
FECHA	06/11/2022					
OBJETIVO	Recoger información sobre la caracterización de los residuos orgánicos domiciliarios.					
MUESTRA						
	PESO TOTAL (Kg)	RESTO DE COMID A (Kg)	VERDURA S (Kg)	CÁSCARA S (Kg)	CARNE (Kg)	
MUESTRA						
FAMILIA 1						
FAMILIA 2						
FAMILIA3						
PROMEDIO (Kg)						



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 293380

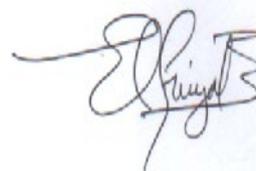
DNI: 70579087



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 64716

DNI: 07482588

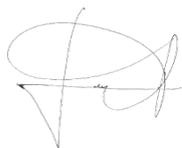


FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 92135

DNI: 40231227

	FORMATO DE GENERACION PROMEDIO DE RESIDUOS ORGANICOS POR PERSONA/DIA				INSTRUMENTO N° 02
	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN				
TITULO	Reúso de los Residuos Orgánicos a través de la Economía Circular para Generar Huertos Familiares Puquio Ayacucho, 2022				
FACULTAD	INGENIERIA AMBIENTAL				
AUTORES	ENGELS, ATOCCSA APARCANA ADRIAN WILIANS, CERVANTES HUAMAN				
ASESOR	MSC. QUIJANO PACHECO, WILBER SAMUEL				
FECHA	06/11/2022				
OBJETIVO	Recoger información sobre la generación de residuos orgánicos por persona al día.				
MUESTRA					
MUESTRA	PESO RESIDUOS (Kg)	POR DIA	VERDURAS (Kg)	NUMERO DE PERSONAS	PROMEDIO POR PERSONA / DIA
FAMILIA 1					
FAMILIA 2					
FAMILIA 3					



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 293380

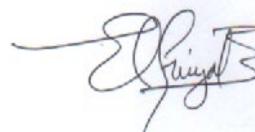
DNI: 70579087



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 64716

DNI: 07482588



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 92135

DNI: 40231227

	<p style="text-align: center;">FORMATO DE CARACTERÍSTICAS DE NUTRIENTES EL INGREDIENTE ALIMENTICIO</p> <p style="text-align: center;">FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN</p>		<p style="text-align: center;">INSTRUMENTO N° 03</p>	
TITULO	<p style="text-align: center;">Reúso de los Residuos Orgánicos a través de la Economía Circular para Generar Huertos Familiares Puquio Ayacucho, 2022</p>			
FACULTAD	<p style="text-align: center;">INGENIERIA AMBIENTAL</p>			
AUTOR	<p>ENGELS, ATOCCSA APARCANA ADRIAN WILIANS, CERVANTES HUAMAN</p>			
ASESOR	<p style="text-align: center;">MSC. QUIJANO PACHECO, WILBER SAMUEL</p>			
FECHA	<p>06/11/2022</p>			
OBJETIVO	<p>Reconocer las características de los nutrientes en los residuos alimenticios generados por las familias.</p>			
MUESTRA				
TRATAMIENTO	REPETICIONES	<p style="text-align: center;">% de compostaje para las macetas que contiene 3kg de tierra</p>		
		(600 gr)	(900 gr)	(1.2 kg)
T0 – 0%	1			
	2			
	3			
T1 – 20%	1			
	2			
	3			
T2 – 30%	1			
	2			
	3			
T3 – 40%	1			
	2			
	3			



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 293380

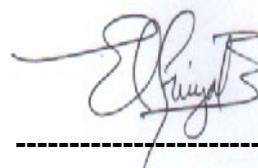
DNI: 70579087



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 64716

DNI: 07482588



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 92135

DNI: 40231227

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: JOSE EDUARDO FLORES PORTILLO
- I.2. Cargo e institución donde labora: Consultingel S.R.L
- I.3. Especialidad o línea de investigación:
- I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Caracterización de residuos orgánicos
- I.5. Autor(es) de Instrumento: Atoccsa Aparcana, Engels Cervantes Huaman, Adrian Wilians

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
3. Actualidad	Existe una organización lógica.												X	
4. Organización	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
5. Suficiencia	Esta adecuado para valorar las variables.												X	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables.												X	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas objetivos, variables e indicadores.												X	
9. Metodología	La estrategia posee una metodología y diseño aplicados para lograr los objetivos del estudio.												X	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

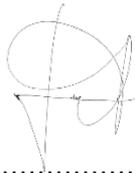
- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%

Lima, 06 de noviembre de 2022.



.....
Firma del experto

CIP: 293380

DNI: 70579087

TELEFONO: 955 467 284

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Túllume Chavesta Miltón César
 I.2. Cargo e institución donde labora: **Perito forestal**
 I.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero forestal
 I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Generación promedio de residuos orgánicos por persona/día
 I.5. Autor(es) de Instrumento: Atoccsa Aparcana, Engels
 Cervantes Huaman, Adrian Wilians

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
3. Actualidad	Existe una organización lógica.												X	
4. Organización	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
5. Suficiencia	Esta adecuado para valorar las variables.												X	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables.												X	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas objetivos, variables e indicadores.												X	
9. Metodología	La estrategia posee una metodología y diseño aplicados para lograr los objetivos del estudio.												X	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%



Firma del experto
 CIP: 64716
 DNI: 07482588

Lima, 06 de noviembre de 2022.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Eduardo Ronald Espinoza Farfan
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Director de la Escuela de Ingeniería Ambiental
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ing. Ambiental y de Recursos Naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: porcentaje de compostaje en macetas
- 1.5. Autor(es) de Instrumento: Atoccsa Aparcana, Engels Cervantes Huaman, Adrian Wilians

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

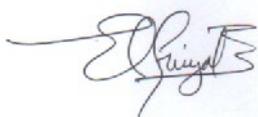
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
3. Actualidad	Existe una organización lógica.											X		
4. Organización	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
5. Suficiencia	Esta adecuado para valorar las variables.											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables.											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas objetivos, variables e indicadores.											X		
9. Metodología	La estrategia posee una metodología y diseño aplicados para lograr los objetivos del estudio.											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%



Lima, 06 de noviembre de 2022.

.....
Firma del experto
CIP: 92135
DNI: 40231227

Anexo 3. Certificado de análisis de laboratorio.

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)06056 TELEFAX (056)06224; E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe																																		
LABORATORIO AGROINDUSTRIAL																																			
INFORME FINAL DE ENSAYO N° 291LAI/2022																																			
DATOS GENERALES																																			
Nombre del Solicitante: CERVANTES HUAMAN ADRIAN WILIANS Dirección: CALLE HORNO VIEJO - ICA/ICA/PARCONA																																			
DATOS DE LA MUESTRA																																			
Nombre de la Muestra: COMPOST <small>(Descripción por el Solicitante)</small>	Código de la Muestra: 62																																		
Identificación y Estado: 01 muestra de compost, con un peso aproximado de 1 Kg. Identificada como "1C " <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																																			
Lugar del Muestreo: VIVIENDA FAMILIAR <small>(DESCRIPCIÓN POR EL SOLICITANTE)</small>	Muestreado por: WILIANS CERVANTES HUAMAN <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																																		
Fecha de Recepción de la Muestra: 10.10.2022	Fecha de Ejecución del Ensayo: del 10.10.2022 al 17.10.2022																																		
RESULTADOS																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Determinación</th> <th>Unidad de medida</th> <th>Valor</th> <th>Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>Unidad de pH</td> <td>8.64</td> <td>POTENCIOMETRICO – RELACION 1:5</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica</td> <td>mS/cm</td> <td>11.44</td> <td>CONDUCTIMETRICO – RELACION 1:5</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>%</td> <td>37.26</td> <td>TERMOGRAVIMETRICO</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno</td> <td>%</td> <td>0.83</td> <td>KJELDAHL</td> </tr> <tr> <td>Materia orgánica</td> <td>%</td> <td>33.52</td> <td>MÉTODO WAKLEY Y BLACK</td> </tr> <tr> <td>Fosforo</td> <td>%</td> <td>0.66</td> <td>ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS</td> </tr> <tr> <td>Potasio</td> <td>%</td> <td>3.06</td> <td>ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	pH	Unidad de pH	8.64	POTENCIOMETRICO – RELACION 1:5	Conductividad eléctrica	mS/cm	11.44	CONDUCTIMETRICO – RELACION 1:5	Humedad	%	37.26	TERMOGRAVIMETRICO	Nitrógeno	%	0.83	KJELDAHL	Materia orgánica	%	33.52	MÉTODO WAKLEY Y BLACK	Fosforo	%	0.66	ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS	Potasio	%	3.06	ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																																
pH	Unidad de pH	8.64	POTENCIOMETRICO – RELACION 1:5																																
Conductividad eléctrica	mS/cm	11.44	CONDUCTIMETRICO – RELACION 1:5																																
Humedad	%	37.26	TERMOGRAVIMETRICO																																
Nitrógeno	%	0.83	KJELDAHL																																
Materia orgánica	%	33.52	MÉTODO WAKLEY Y BLACK																																
Fosforo	%	0.66	ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS																																
Potasio	%	3.06	ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA																																
Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25 °C																																			
CONDICIONES DEL INFORME		FIRMA																																	
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados. 		<div style="text-align: right;"> Firmado digitalmente por CANTORAL LUZDELI ROSANA FAU 20131359477.pdf Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 18.10.2022 10:08:13 -05:00 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> Responsable de Laboratorio Agroindustrial Luzdeli Cantoral Muzaurieta Fecha de Emisión del Informe: 18.10.2022 </div>																																	
Código: SIG-PG-02-R10	Versión: 06	Fecha: 06-01-2022																																	

Anexo 4. Evidencias de procedimiento

Recolección de residuos de las familias

Día 1



Día 1



Día 2



Día 2



Día 3



Día 3



Día 4



Día 5



Día 6



Día 7



Día 4



Día 5



Día 6



Día 7



Elaboración de compostaje

1. Implementación de la cama compostera con residuos de hojas verdes, hojas secas, estiércol y materia orgánica para la producción del compostaje



2. Humedecimiento y volteo de la cama compostera a las 2 semanas



3. Cosecha del compostaje a los 3 meses



1. Obtención de un buen compostaje que presenta las características de color oscuro, sin olor fuerte y con una estructura suelta.



Elaboración y distribución de las macetas

1. Pesaje del compostaje en macetas



2. Mezclado de tierra agrícola y compostaje para las macetas



3. Tabulación de los maceteros por tratamiento (t0-0%)



4. Tabulación de los maceteros por tratamiento (t1-20%)



5. Tabulación de los maceteros por tratamiento (t2-30%)



6. Tabulación de los maceteros por tratamiento (t3-40%)



Crecimiento de las hortalizas en huertos familiares

1. Crecimiento del rabanito



2. Desarrollo de hojas y tallo



3. Desarrollo total del rabanito a los 30 días



4. Análisis de crecimiento de altura de tallo, número de hojas, tamaño de raíz



5. El tratamiento con mejor rendimiento en base al seguimiento del desarrollo de los cultivos fue el T3-40%





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL, 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: "Reuso de los residuos orgánicos basado en la economía circular para producción de hortalizas en huertos familiares, Puquio, Ayacucho, 2022.", cuyos autores son ATOCCSA APARCANA ENGELS, CERVANTES HUAMAN ADRIAN WILIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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, 25 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL DNI: 06082600 ORCID: 0000-0001-7889 -7928	Firmado electrónicamente por: WLSAMUELQUP el 02-02-2023 09:24:29

Código documento Trilce: TRI - 0455318