



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Estudio de Pre – Factibilidad para la implementación de una planta
de compostaje en el Distrito de Pueblo Nuevo – 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Paredes Marín, Fiorella (ORCID: [0000-0002-4288-6220](https://orcid.org/0000-0002-4288-6220))

Salcedo Balarezo, Cielo (ORCID: [0000-0001-7840-429X](https://orcid.org/0000-0001-7840-429X))

ASESOR:

Cruz Salinas, Luis Edgardo (ORCID: [0000-0002-3856-3146](https://orcid.org/0000-0002-3856-3146))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CHEPÉN – PERÚ

2021

Dedicatoria

Mi esfuerzo está dedicado a mi madre Luz Elena Marín Machuca por a ver sido mi pilar esencial, mi sustento económico en la universidad y porque me brindó su cariño y apoyo incondicional en las diferentes circunstancias que superé.

Dedico esta Investigación a mi familia, sobre todo a mi padre, que durante sus años que estuvo en vida quiso lo mejor para sus hijas, pasó por muchas dificultades, pero no se rindió por nosotras, que somos y seremos siempre su motor y razón de ser, ahora que ya no está de manera terrenal, te la dedico, mírame desde arriba mi amado Gordo. También a mi madre, que se dedicó siempre a nuestra educación con mano firme, por educarme como una persona respetuosa y tratándome siempre como su niña con amor y cariño incondicional.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios porque nos guió y nos retribuyó con sabiduría, impulsándonos a permanecer firmes en nuestras metas fijadas; así también agradecemos en especial a nuestro asesor de tesis Luis Cruz Salinas de la carrera de Ingeniería industrial por guiar esta investigación y formar parte de otro objetivo alcanzado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	21
3.2. Variables Y Operacionalización.....	21
3.3. Población, Muestra Y Muestreo.....	23
3.4. Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos.....	24
3.5. Procedimientos.....	25
3.6. Método de Análisis de Datos:.....	26
3.7. Aspectos Éticos:.....	27
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN.....	121
VI. CONCLUSIONES.....	125
VII. RECOMENDACIONES	126
REFERENCIAS.....	127
ANEXOS	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
Tabla 2:	Generación de residuos sólidos domiciliarios	57
Tabla 3:	Producción Per cápita Distrital	58
Tabla 4:	Residuos no residenciales	58
Tabla 5:	Hogares del distrito de pueblo nuevo en el año 1993	59
Tabla 6:	Distribución de la población por sexo.....	60
Tabla 7:	Demanda en la Etapa de almacenamiento.	61
Tabla 8:	Demanda en la etapa de barrido.....	62
Tabla 9:	Demanda en la etapa o servicio de recolección.....	62
Tabla 10:	Demanda en la etapa de Transporte.....	63
Tabla 11:	Demanda proyectada de habitantes anual.....	64
Tabla 12:	Demanda Proyectada en la etapa de almacenamiento.....	65
Tabla 13:	Demanda Proyectada en la etapa de limpieza.....	66
Tabla 14:	Demanda proyectada en la etapa de recolección	69
Tabla 15:	Demanda Proyectada en la etapa de Transporte	70
Tabla 16:	Demanda Proyectada en la etapa de reaprovechamiento	72
Tabla 17:	Demanda Proyectada en la etapa de disposición final.....	73
Tabla 18:	Oferta en la Etapa de recolección.....	76
Tabla 19:	Déficit del servicio	80
Tabla 20:	Precio por kilo de Material Reciclable	81
Tabla 21:	Especificaciones a considerar para el criterio de selección según Ley N° 27314	83
Tabla 22:	Calificación a considerar para los criterios de selección por ponderados.	83
Tabla 23:	Costos Indirectos	103

Tabla 24: Precio de Venta por Toneladas.....	104
Tabla 25: Por venta de residuos valorizables	105
Tabla 26: Pago por servicio de RR. SS.	106
Tabla 27: Cálculo del Costo de Oportunidad	108
Tabla 28: Flujo de caja económico	109
Tabla 29: Ratio beneficio costo (B/C)	110
Tabla 30: Cálculo de ratio beneficio/costo	111
Tabla 31: Cálculo de WACC	112
Tabla 32: Evaluación financiera del Proyecto	112
Tabla 33: Cuadro de financiamiento neto sin inflación.....	113
Tabla 34: Flujo de caja financiero	114
Tabla 35: Valor actual neto financiero (VANf).....	115
Tabla 36: Tasa interna de retorno financiera (TIRf)	115
Tabla 37: Ratio beneficio costo (B/C) f	115
Tabla 38: Cálculo de ratio Beneficio/costo financiero	115
Tabla 39: Variación del VAN económico ante la variación de variables clave del proyecto	117
Tabla 40: Variación del VAN financiero ante la variación de variables clave del proyecto	119
Tabla 41: Tipos de escenarios.....	121
Tabla 42: Tipos de escenarios y análisis de incertidumbre.....	121

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1:Material de la Vivienda.....	28
Gráfico 2: N° de pisos de la vivienda	29
Gráfico 3: Tipo de servicio que cuenta o tiene la vivienda	30
Gráfico 4: Personas que cuentan con trabajo	31
Gráfico 5: Ingreso neto familiar	32
Gráfico 6: Gasto familiar.....	33
Gráfico 7: Actividad económica del jefe del hogar	34
Gráfico 8: N° de personas que viven en el domicilio	35
Gráfico 9: N° de familias que viven en la vivienda	36
Gráfico 10: Depósito que utiliza para almacenar la basura dentro del domicilio	36
Gráfico 11: N° de recipientes en donde almacena los RR.SS.....	37
Gráfico 12: Tiempo en el que llena el tacho de basura	38
Gráfico 13: familias que cuentan con el servicio de recolección	39
Gráfico 14: De los que no reciben el servicio de recolección, ¿cómo dispone los RR.SS.?	40
Gráfico 15: opinión sobre si se desea contar con el servicio.....	41
Gráfico 16: Conocimiento de las familias sobre la entidad encargada de recolección	42
Gráfico 17: Cuánto paga por el servicio que le ofrecen.....	43
Gráfico 18: Cada que tiempo recibe el servicio.....	44
Gráfico 19: Puntualidad por el pago del servicio	45
Gráfico 20: Qué tipo de movilidad se utiliza para el recojo de los desechos.....	46
Gráfico 21: Tiempo por el que pasa el vehículo recolector	47
Gráfico 22: Turno por el que se efectúa el servicio de recolección	48

Gráfico 23: Como entrega los residuos al encargado de recolección	49
Gráfico 24: Está Ud. Satisfecho con el servicio de recojo de basura.....	50
Gráfico 25: Está usted de acuerdo y conforme con el turno en el que recogen la basura	51
Gráfico 26: Que trato tiene el trabajador encargado de recolección y limpieza	52
Gráfico 27: Porque cree que es importante la limpieza y recolección de RR. SS. ...	53
Gráfico 28:Cuál cree usted es el principal problema de la recolección.....	54
Gráfico 29: Que debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de limpieza pública	55
Figura 1: Proyección de la población para los 10 próximos años.	64
Figura 2: Cálculo de la generación de R.S.M. de acuerdo a la guía mencionada anteriormente.	66
Figura 3: Cálculo de la generación de R.S.D. de acuerdo a la guía mencionada anteriormente.	67
Figura 4: Generación de Residuos sólidos domiciliaria.....	71
Figura 5: Recipiente temporal ubicado en el parque infantil	74
Figura 6: Personal encargado del servicio de barrido.	75
Figura 7: Cálculo de la generación de R.S.M.....	79
Figura 8: Localización departamental (Departamento de La Libertad).....	82
Figura 9: Localización Provincial (Provincia de Chepén)	82
Figura 10:Área destinada para planta de Tratamiento – Vista Satelital	84
Figura 11:Topografía plana y con pendiente moderada.....	85
Figura 12: Contenedores de plástico de diferentes colores, según INDECOPI	87
Figura 13:Modelo librero requerido	88
Figura 14:Modelo de escritorio requerido.....	88

Figura 15: Vara de goma de 40 cm	89
Figura 16: Borceguíes.....	90
Figura 17: Linterna manual recargable	90
Figura 18: Tamiz de 1 * 1.5m para zarandear el compost con cocada de 1.5mm.	91
Figura 19: Proceso actual de los residuos sólidos	93
Figura 20: Diseño del proceso propuesto	94
Figura 21: Diagrama de Flujo del proceso propuesto del manejo de residuos sólidos.	95
Figura 22: Diagrama de análisis de operaciones	96
Figura 23: Análisis de Sensibilidad del Proyecto.....	118
Figura 24: Análisis de Sensibilidad del Proyecto.....	120

Resumen

La presente investigación de tipo Aplicada por su estudio, y no experimental descriptiva, pretende presentar un proyecto en el nivel de Pre – Factibilidad para verificar su viabilidad en base a indicadores económicos. El proyecto consiste en implementar una planta de compostaje a partir de residuos orgánicos en el Distrito de Pueblo Nuevo para lo cual se realizan encuestas para ver el estado de la cultura ambiental en residuos sólidos de la misma. Además, se ha tomado en cuenta un estudio de caracterización de residuos sólidos realizado por la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo para el año 2015. Se recolecto información de la parte técnica que implica la recolección y valorización de residuos orgánicos y de otro tipo. Se procesaron los datos para obtenerse gráficas e indicadores que muestren la viabilidad del proyecto. En lo que respecta a la parte cualitativa, los resultados muestran que la población de Pueblo Nuevo no tiene un adecuado conocimiento sobre la buena gestión de los residuos sólidos y que están dispuestos a mejorar en este aspecto. Para la parte cuantitativa, a partir de los datos de la caracterización mencionada, se obtienen los indicadores económicos, tomando en cuenta la venta de compost y de otros materiales valorizados, de Valor Actual Neto (VAN) de S/. 2'603,635.45, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 182% y una ratio Beneficio-Costo (B/C) de 10.94. Estos resultados muestran que el proyecto es rentable económicamente y por tanto viable. Este proyecto trae grandes beneficios económicos, ambientales y sociales.

Palabras Clave: Residuos sólidos, valorización, planta de compostaje, viabilidad.

Abstract

The present investigation of type Applied by its study, and not descriptive experimental, aims to present a project at the Pre-Feasibility level to verify its viability based on economic indicators. The project consists of implementing a composting plant from organic waste in the Pueblo Nuevo District, for which surveys are carried out to see the state of the environmental culture in solid waste. In addition, a solid waste characterization study carried out by the District Municipality of Pueblo Nuevo for the year 2015 has been taken into account. Information was collected on the technical part that involves the collection and recovery of organic and other waste. The data were processed to obtain graphs and indicators that show the viability of the project. Regarding the qualitative part, the results show that the population of Pueblo Nuevo does not have adequate knowledge about the good management of solid waste and that they are available to improve this aspect. For the quantitative part, from the data of the aforementioned characterization, other economic indicators are obtained, taking into account the sale of compost and valued materials, with a Net Present Value (NPV) of S /. 2'603,635.45, an Internal Rate of Return (IRR) of 182% and a Benefit-Cost ratio (B / C) of 10.94. These results show that the project is economically profitable and therefore viable. This project brings great economic, environmental and social benefits.

Keywords: Solid waste, recovery, composting plant, viability.

I. INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta posee una naturaleza diversa y en ella encontramos todo lo necesario para poder vivir, pese a ello, nosotros hacemos muy poco por el medio que nos rodea. Nos encontramos actualmente en un mundo globalizado, donde los avances tecnológicos y científicos vienen creciendo notablemente, sin excepción de nuestro Perú, que se desarrolla con estas tendencias, a ello, le adicionamos la influencia de la fuerte corriente consumista, diariamente demandando alta cantidad de producción, sin el mínimo criterio y/o decisión sobre qué productos comprar, o basarse en la cantidad y el tipo de recursos con los que se ha elaborado, tomar en cuenta si estos recursos pueden ser utilizados o reciclados. Si bien desde el pasado se generaban residuos sólidos, ya en el año 2015, a nivel mundial se generaron 2 billones de toneladas éstos, lo que implica un aumento considerable en la historia (Dávila, 2019).

Todos estos malos hábitos hacen del ciclo del consumidor una generación cada vez mayor de residuos sólidos, que podría decirse una actividad propia del ser humano. Deduciéndose a lo largo de la historia, que la ciencia y tecnología ha traído progreso y ventajas al ser humano. Sin embargo, el inadecuado uso ha generado hábitos que atentan contra el ambiente; teniendo como primer problema la eliminación de los residuos sólidos, ya que su presencia evidente resulta molesta; por lo que la sociedad aparentemente solucionó esta problemática, eliminando los residuos percibidos a simple vista y arrojándolos a los alrededores de las localidades, arroyos de caudales, encubriéndolos bajo enterramientos, etc.; sin tener conciencia del grave daño que ocasionaría al medio ambiente. Este asunto sobre la mala gestión de nuestros residuos existe, y se agrava año tras año. Uno de los principales problemas ambientales en el Perú es, como mencionamos, la inadecuada gestión de residuos sólidos, donde el crecimiento demográfico, genera grandes volúmenes de residuos sólidos, y su generación afecta el equilibrio de la naturaleza por la forma en que estos se eliminan (Cachay, 2018).

Según datos estadísticos del Ministerio de Ambiente, el 83% en el país se expulsan los desechos sólidos al ambiente, sin tener algún método, dado que se encuentran 1834 distritos en el Perú en los cuales operan solo 10 rellenos sanitarios, mismos que se encuentran en las ciudades de Lima, Ancash, Junín y Cajamarca, estando perfectamente autorizados para evacuar los desechos sólidos. Asimismo, en lo que vendría a ser el Distrito de Pueblo Nuevo, el cual pertenece a uno de los 3 distritos de la provincia de Chepén, Región La Libertad, que se ubica en la zona costera del norte del Perú a una latitud de 07°11'06" y longitud de 79°30'51", viene desarrollándose con las tendencias mencionadas anteriormente, presentando problemas para gestionar los residuos sólidos. La investigación respecto a la gestión actual se centra en torno a la reducción, el reciclaje y la reutilización de materiales en una cadena de producción y consumo, pero aun no siendo aplicados de forma práctica (Rashid et al, 2021).

Existen impactos nocivos o latentes que podemos mencionar: La segregación de residuos sólidos en los domicilios se depositan en un solo recipiente sin tener el cuidado de separarlos por su naturaleza (orgánica, inorgánica); problemas ambientales y sanitarios (falta de áreas públicas, aumento puntos críticos, proliferación de vectores, polución del agua, aire y suelo), problemas sociales (la acumulación de los desperdicios en algunas zonas del centro poblado originan malestares a la población que habita cerca y a la comunidad en general que por ahí transita, siendo el principal centro de contagios de infecciones contagiosas para la piel; presente emisión de fuertes olores, incremento de insectos, roedores, etc.). A corto o largo plazo ocasionan problemas y/o desgracias atentando la salud de los moradores pueblonovanos, contribuyendo o aportando de manera negativa una baja calidad de vida en la ciudad). Si no se realizan medidas para mitigar los problemas antes mencionados, provocaran otras dificultades, como la económica. La gestión de residuos en las ciudades ha demostrado ser una tarea compleja para los responsables políticos que buscan reducciones de costes de presupuesto cuando toman decisiones de inversión. Sin embargo, en muchas ocasiones se pueden obtener beneficios medioambientales

sustanciales mediante la mejora en la gestión de los residuos generados (Gilardino et al, 2017).

Podemos decir que en Pueblo Nuevo no se da un adecuado e idóneo reaprovechamiento de los desechos o residuos, ya que los recicladores artesanales, que llevan a cabo estas actividades, lo efectúan de una manera informal, sin ningún equipo de protección personal, exponiéndose a enfermedades ocupacionales por focos de contaminación producida por bacterias que se perciben en el entorno de trabajo. Se debe considerar un estudio al respecto de la generación de residuos, y para eso se debe empezar por una caracterización de los mismos, revelando esta información, su composición. La composición de los residuos sólidos urbanos (RSU) varía según la hora de recolección del día, la región, los niveles de ingresos, el número de habitantes, las actividades económicas y el patrón de consumo (Babu et al, 2021).

Por ello, resultó urgente fortalecer acciones para manejar adecuadamente los residuos sólidos, que incluya el reaprovechamiento, e implementación de sistemas para una ideal de gestión como también de disposición final para los desechos sólidos de la ciudadanía, siendo el objetivo lograr disminuir de una u otra manera los negativos impactos en el medio que nos rodea y así también incentivar un desarrollo a la comunidad que sea sostenible; siendo ello responsabilidad, no solo de las autoridades gubernamentales, sino que también se requiere del apoyo de la sociedad. El compostaje es una de las soluciones para el reciclaje de residuos sólidos orgánicos (Soudejani et al, 2019).

El compostaje, si se realiza adecuadamente, puede constituir un método viable para la gestión de residuos orgánicos en países como el Perú, por su bajo costo operativo y generación de ingresos, con bajo impacto ambiental (Samaniego et al, 2017). El compostaje doméstico y comunitario se considera herramientas potenciales para la autogestión de residuos orgánicos. La producción de elementos de valor añadido a partir de residuos biológicos es un paso alentador para la valorización de este flujo de residuos (Ballardo, 2020).

Estudios anteriores han indicado que los fertilizantes orgánicos pueden ser mejores y más adecuados que los fertilizantes minerales para aumentar la sostenibilidad de la agricultura. En general, los fertilizantes orgánicos agregan materia orgánica, incluidos nutrientes que pueden mejorar las propiedades biológicas del suelo, optimizar la estructura de suelo aumentando la comunidad microbiana, mejorar las propiedades físicas del mismo y aumentar así la producción de cultivos. (Bezabeh et al, 2021).

Se planteó lo siguiente: ¿Es pre-factible la implementación de una planta de compostaje en el distrito de Pueblo Nuevo - 2021? Se evidencia que existe una profanación ambiental originada por los desperdicios que viene perjudicando la calidad de vida en los moradores del distrito de Pueblo Nuevo; esto es causado por el inadecuado manejo y recolección de Residuos sólidos. A ello le sumamos el no contar con instalaciones que estén bien implementada, cumpliendo con todas las especificaciones y normas técnicas requeridas; convirtiéndose los residuos sólidos en la totalidad de los lugares del Perú en un botadero a tajo abierto, lo cual genera grave contaminación y pérdida de valor de nuestros recursos naturales. Adicional a ello, se encontró un gran potencial en la cantidad de residuos orgánicos en el total de los generados por este distrito.

Por lo expuesto, se justificó teóricamente debido a que presenta que las diferentes bases de la bibliografía se sigan cumpliendo, en materia de los estudios de pre-factibilidad de proyectos de implementación de plantas de compostaje y que servirá para futuras investigaciones en el tema. Además, se justificó metodológicamente ya que se ha cumplido con la forma de análisis de las variables de un proyecto a nivel pre-factible, analizando los estudios de mercado, técnico y económico-financiera, ordenadamente. Cabe resaltar, que, de la manera práctica, el desarrollo de esta investigación se justificó debido a la mejora en el cuidado del medio ambiente y la promoción del empleo, aumentando la calidad de vida de los pobladores.

Por lo tanto, el objetivo principal fue elaborar un estudio de pre-factibilidad para la implementación de una planta de compostaje en el distrito de Pueblo Nuevo – 2021

cuyos objetivos específicos fueron, elaborar un estudio de mercado mediante la indagación de la demanda u oferta, determinar el estudio técnico mediante una ingeniería del mismo y elaborar un estudio económico financiero, determinando así la viabilidad del proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

Entre los enfoques y trabajos similares al presente proyecto de tesis tenemos los siguientes:

En la tesis titulada “Propuesta de Diseño de una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos en el Distrito de Rioja – 2019” se planteó como Objetivo el diseño de esta planta para obtener compost, el cual es elaborado a partir de los residuos provenientes del programa de segregación a la fuente en el distrito de Rioja. En sus conclusiones se menciona que la situación que da el plan de segregación del distrito, mostró que actualmente el 87% de toda la población tiene una participación activa en este plan, que bajo el Plan Nacional de Acción Ambiental se tiene como meta el año 2021. El diseño que se plasmó sobre la planta, el autor afirma que es accesible tecnológicamente, ya que el módulo que se seleccionó estará construido o fabricado en la misma ciudad, por el motivo de que es ahí donde se genera la materia prima y el mercado a donde apunta el compost es el departamento de San Martín la cual representa el potencial de productores de café orgánico, teniendo como participación activa un porcentaje de 75.02% siendo este mismo lugar donde se ubica la planta, teniendo de ventaja principal, la accesibilidad; Los desperdicios extraídos en la pila se dividen en residuos que son reaprovechables, en la cual estos son vendidos por asociaciones que están debidamente ingresadas en registros públicos. El otro tipo de residuos son los no reaprovechables, los cuales son desechados directamente al botadero municipal. Los residuos orgánicos que en el 2017 fueron de 3 112 688.17 Kg, no están siendo valorizados a pesar de que la población Riojana ya segrega, y por esta razón se propuso tener una nueva forma de manejar y gestionar en lo que se refiere al recojo de residuos orgánicos para posteriormente a ello ser valorizados (Dávila, 2019).

Por otro lado, en la tesis que lleva como título: “Estudio de Factibilidad del Compostaje en el Distrito de Yucay de la Provincia de Urubamba – Cusco – 2016” el autor se planteó como objetivo general el de desarrollar un estudio para el proceso ideal de compostaje para el Distrito de Yucay, llegando asimismo, a sus siguientes conclusiones; se obtuvieron 0.76 toneladas de manera diaria y esto representa el valor de la materia orgánica, en otras palabras, residuos compostables, por lo que concluyó que es fundamental realizar o efectuar el aprovechamiento de estos mismos residuos por medio de un programa de elaboración de compost, con la intención de que el producto obtenido pueda ser utilizado en jardines, parques, etc., promocionando las áreas verdes del Distrito. Como otra conclusión para el proceso de compost, aplicando los parámetros de la relación Carbono y Nitrógeno se demuestra que los resultados obtenidos en este Distrito a través del compostaje, se ve claramente una transformación eficaz del producto terminado que es el abono orgánico (Campana, 2016).

Como siguiente tesis a tomar en cuenta de acuerdo a nuestra temática para nuestro marco teórico, es la que lleva por título: “Proyecto de Instalación de una Planta Industrial Productora de Compost en el Distrito de Monsefú para el aprovechamiento de Residuos Orgánicos Domiciliarios - 2018” el autor planteó como objetivos el de Plantear y Realizar un proyecto con el objeto de implementar una planta productora de compost en el distrito de Monsefú, primero determinando la oferta y demanda del compost, como paso siguiente realizando el diseño de ingeniería de la planta productora de compost y para culminar realizar un análisis económico y financiero de la proyecto mencionado. Llegando a las siguientes conclusiones: después de haber realizado el estudio de mercado, el porcentaje que cubrió el proyecto mencionado es de 0.11% llegando al 2023 con una cobertura de sólo el 0.12% ya que en la actualidad la producción de abono en el Distrito de Monsefú es muy escasa y de la misma forma es a nivel regional; En lo que respecta a las medidas de la planta, contará con un área de 1, 447.31 metros cuadrados dejando en claro que el terreno fue comprado en su totalidad; En lo que se refiere al análisis económico su VAN es de S/ 517,137.08 y su TIR con un valor del 73%, adicional a ello su indicador que es la relación beneficio –

costo del proyecto, indica que por cada sol invertido se está ganando 0.47 céntimos. (Cachay, 2018).

En el año 2017, unos investigadores mostraron un trabajo sobre compostaje de los residuos en donde nos mencionan que la mayor fracción de lo que viene a ser los residuos sólidos que provienen de las municipalidades y en países que se encuentran desarrollados. Por ello, el compostaje viene a ser una alternativa u opción promisoría para la respectiva gestión de estos. Este artículo toma como eje principal el tema de analizar cuáles son las tendencias investigativas del proceso de compostaje de los biorresiduos, presentando una reflexión de manera crítica de ese punto. Para ello, maneja elementos de vigilancia tecnológica, usando herramientas bibliométricas para analizar revistas científicas desde el 2006 hasta el 2017. Es así que las investigaciones para una optimización de lo mencionado se han centrado en la utilización de materiales de soporte y/o enmienda, estrategias aplicadas para la minimización de las pérdidas del nitrógeno, investigaciones que desarrollen modelos empíricos para poder predecir cómo se encuentra el proceso de compostaje y de biodegradabilidad. Es por esto que la compilación e integración de dichas investigaciones teniendo como entorno los países en desarrollo puede aportar al mejoramiento del compostaje de residuos orgánicos y su respectiva aplicación. (Soto et al, 2017)

En nuestro Perú, abarcando como referencia general, no se ha inculcado la cultura de separación y selección de residuos sólidos, los cuales, estos productos son generados mayormente por los hogares, principalmente, teniendo en cuenta ello, el objetivo sería el reciclaje, como los países europeos en donde separan o disgregan los plásticos, los residuos orgánicos, baterías, vidrios, metales, plásticos, etc., convirtiéndose en una costumbre en estos lugares y como resultado los ciudadanos o pobladores contribuyen a la reutilización de estos. Caso contrario de nuestra situación, los peruanos, tenemos esta falta de costumbre, quizá una simple explicación a ello es que no hemos tenido una adecuada o suficiente educación ambiental como para sembrar conciencia en nosotros mismos y en acciones para con nuestro medio, no pudiendo entender completamente el problema ambiental que causamos, tal es, que las familias siguen viviendo tradicionalmente sin razonar o considerar que actualmente

estamos en contacto con estos residuos sólidos que no pueden ser naturalmente biodegradados, a diferencia de que antes todo de la naturaleza se utilizaba, es decir que estos residuos podían ser dejados a la intemperie en cualquier lugar no teniendo mucho efecto contaminante. La consecuencia más visible del manejo inadecuado de los residuos sólidos lo constituye el deterioro visual que sufren las ciudades, así como del paisaje natural, tanto urbano como rural (Rondón, 2016).

La selección asignada a los Materiales reciclables en el manejo y también los diferencia en los desechos de la Gestión Municipal o también llamados materiales desechados Municipales (RSM) y desechos de Conducción No Municipal; esta misma selección da origen a identificar al implicado de su maniobra. Ante ello, pues el RSM tiene incitación comercial, residencial e igual a ello. De acuerdo con el PLANRES 2016 – 2024, nos menciona que, en el tiempo del 2014, el Perú, produjo un total de 7.497.000, toneladas de materiales reciclables de la Gestión, en lo cual un 26% son desechos no locales y el 64% es desechos sólidos locales (MINAM, 2016).

A continuación, presentamos las bases teóricas que sustentaron este trabajo de investigación:

Como primer punto tenemos al estudio de Mercado, que, según Baca (2017) nos dice que es una herramienta fundamental que hace posible y permite también la adquisición de datos, los cuales son estudiados y analizados por medio de programas estadísticos y así finalmente obtener los resultados que permitirán ver si se acepta o rechaza el producto o servicio en el mercado.

Este estudio básicamente se compone de la cuantificación como también de determinar la demanda y la oferta, tratando de poder pre visualizar la situación futura.

Estudio Técnico, que, en síntesis, su objetivo es de poder lograr precisar la función de productividad óptima para utilizar eficientemente y eficazmente los recursos que están disponibles para la producción del servicio o fabricación del bien que se desea. De seleccionar la función óptima, se procederá a derivar las necesidades de aparatos y máquinas que, junto en relación a la información del proceso de producción,

accederán a cuantificar el costo de operación. En síntesis, el estudio técnico busca analizar los elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del producto y/o proceso que se desea implementar, para ellos se tiene que hacer la descripción detallada del mismo con la finalidad de mostrar todos los requerimientos para hacerlo funcional. Un estudio de este tipo determina dicha viabilidad (Armendáriz, 2015).

El Estudio Económico y Financiero tiene como finalidad el ordenar y también sistematizar la información que tiene carácter monetario, información que proporcionaron las etapas previas, lo cual hace posible el elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto como también hacer una evaluación sobre sus antecedentes para determinar su rentabilidad (Incluye el Valor Actual Neto – VAN, la Tasa Interna de Retorno – TIR, el ratio Beneficio-Costo – B/C, entre otros). Los análisis económico financieros sirven para: tomar decisiones estratégicas, evaluar los resultados de la organización y analizar los inductores de actuación para la toma de acciones proactivas (Nogueira et al, 2015).

Definición de Términos:

Según Pinilla (2015) menciona que los residuos sólidos urbanos (RSU) se crean en los hogares como consecuencia de la exclusión de los elementos que se usan en las labores en casa (de los productos de consumo y sus recipientes o envoltorios) o aquellos que proceden también de alguna otra función avanzada en los establecimientos o lugares públicos, con propiedades de casa, y los proveniente de las vías públicas siempre que no sean calificados como residuos de otra índole (Pinilla, 2015).

Según Pinzás (2021) define a los residuos domiciliarios, que son aquellos desechos que son producidos en acciones elaboradas en los hogares especialmente en los quehaceres estos a su vez están formados por los restos de comida, los diarios que leen, las revistas, sus recipientes, cartón, productos de materiales de limpieza, etc. (Pinzás, 2021).

Según Alave (2017) nos menciona que los residuos comerciales son provocados en los centros de mayor multitud donde se mercantilizan bienes como también servicios, como son: Bancos, licorerías, supermercados, conciertos, los centros de abastos de alimentos, restaurantes, oficinas de trabajos, etc. Estos desechos están estructurados elocuentemente por papel, material plástico, diferentes envoltorios, material de limpieza y diferentes productos desechables (Alave, 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se considera del tipo aplicada, ya que estuvo encaminada a solucionar principalmente las dificultades presentadas en los procesos de fabricación, repartición, movimiento y, finalmente, en la utilización de los recursos y de las transacciones realizadas por el hombre tomando como referencia a su vez a Nieto (2018).

Asimismo, fue de diseño no experimental descriptivo ya que tuvo como finalidad obtener una mejora con respecto a la habitabilidad y con la reconstrucción de aprender.

3.2. Variables y operacionalización

Se analizó la variable de estudio de acuerdo a la operacionalización de variables, conceptualizándolas.

Estudio de Pre-factibilidad

- **Definición Conceptual:**

Para la presente investigación es el Estudio de Pre-factibilidad, comprendiendo a ésta como que, en un primer nivel y no necesariamente con fuentes primarias, determina la viabilidad de mercado, técnica, medioambiental, económica-financiera y social de un proyecto (Flores & Reinoso, 2021).

- **Definición Operacional:**

En el presente proyecto la variable a estudiar fue el Estudio de Pre-factibilidad. Esta se medirá (si es viable el proyecto o no) con los resultados del estudio de Mercado, así como también el estudio Técnico y el estudio económico-financiero del proyecto.

- **Indicadores:**

Los indicadores de viabilidad del proyecto serán:

- . Resultado cualitativo del Estudio de Mercado
- . Resultado cualitativo del Estudio Técnico.
- . VAN económico, TIR económico, B/C económico
- . VAN financiero, TIR financiero, B/C financiero

- **Escala de medición:**

La escala de medición se da en función de:

. Para el resultado cualitativo del estudio de mercado, al ser de tipo exploratorio, se medirá si el mercado es favorable o no favorable para el producto ofrecido. Este indicador es de escala nominal porque se hace distinciones categóricas entre favorable y no favorable debido a cualidades del entorno del mercado (Datascience, 2020).

. Para el resultado cualitativo del estudio técnico, se medirá si las especificaciones técnicas son viables o inviables para el proyecto en estudio. Este indicador es de escala nominal ya que se basa en las características y propiedades distintivas observadas para determinar si éste estudio hace viable o no el proyecto (Datascience, 2020).

. Para el estudio económico-financiero, los indicadores son de escala ordinal ya que es posible hacer una clasificación respecto a una cantidad (por ejemplo, para el VAN sería el 0 y tiene que ser mayor de que 0 para indicar que el proyecto es rentable) (Datascience, 2020). Se cuenta con los siguientes indicadores cuantitativos: El VAN económico debe ser mayor que cero para que el proyecto sea rentable económicamente, la TIR económico debe ser mayor que el Costo de Oportunidad de los Inversionistas (K_e) para que el proyecto sea rentable y el B/C (Beneficio/Costo) económico debe ser mayor de 1 para que el proyecto sea rentable. El VAN financiero debe ser mayor que cero para que el proyecto sea rentable financieramente, la TIR financiera debe ser mayor que el costo de oportunidad (incluyendo el tema de deuda) para que el proyecto sea rentable financieramente, y el B/C (Beneficio/Costo) financiera debe ser mayor de 1 para que el proyecto sea rentable financieramente. En todos los casos, si se da lo contrario el proyecto sería no rentable.

3.3. Población, Muestra Y Muestreo

La representación de la muestra admite que se explore, de tal modo que se generalice los resultados evidenciados, a la población accesible (conjunto de expresiones que corresponden a la población para la investigación). Por ello, se sabrá si una muestra es representativa o no; dándose solo si llega a seleccionarse al azar, (todos los datos de la población, tienen la probabilidad de que sean elegidos en la muestra y por lo consiguiente en el estudio (técnica de muestreo probabilístico); representando de forma numérica a la población, como el cálculo de tamaño y la estimación de la muestra.), cuando la distribución y valor de las diversas variables se pueden reproducir con márgenes de error calculables. (Otzen et al, 2017).

3.3.1. Población:

La población fue de 3734 viviendas, que conforman la zona urbana del Distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Chepén - La Libertad.

Criterios de inclusión: Las viviendas que pertenezcan a la jurisdicción del distrito de Pueblo Nuevo son consideradas dentro del estudio de análisis.

Criterios de exclusión: La población a estudiar tiene algunos elementos de descarte debido a que algunos no tienen formalidad respecto a su vivienda.

3.3.2. Tamaño de la muestra

Para establecer la muestra se realizó mediante esta fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

La determinación de la muestra se considera en los Anexos (Anexo 4).

Como resultado se tiene una muestra de 63.867, misma que equivale a 64. Por lo tanto, la muestra sería de 64 viviendas.

3.3.3. Muestreo

Fue un muestreo no probabilístico discrecional.

3.3.4. Unidad de análisis:

Una vivienda

3.4. Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos

Son elementos esenciales que se usan para recaudar y evaluar información de manera establecida y con una meta específica. (Caro, 2013).

De manera general para poder obtener la recopilación de datos se hace uso de las técnicas de recopilación de información, como son: la Observación, Entrevistas, encuestas; posteriormente a ello se realizará el procesamiento de la información, el cual se detalla a continuación:

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tipo de Estudio	Técnicas	Instrumentos
Estudio de Mercado	Encuestas - Gráficas	Cuestionario – Microsoft Excel
Estudio Técnico	Análisis Documental	Bibliografía
Estudio Económico - Financiero	Análisis Cuantitativo	Microsoft Excel

Encuesta: Investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (Chiner, 2011).

Análisis Documental: Referido a realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos referidos del tema y luego sintetizarlo en función del objetivo del análisis (Rodríguez, 2005).

Análisis Cuantitativo: Referido al análisis de identificación de datos numéricos mediante su magnitud para poder llegar a conclusiones debido a su valoración (Neill, 2018).

3.5. Procedimientos

Para nuestro primer objetivo específico que es elaborar un estudio de mercado se hizo el siguiente procedimiento: 1) Coordinación con la Municipalidad del distrito de Pueblo Nuevo, 2) Determinar la muestra para el Estudio de Mercado, 3) Realizar la

recolección de información realizando las encuestas a las viviendas determinadas en la muestra, 4) Traspaso de la información y formación de gráficas del mismo en Microsoft Excel y 5) Análisis cualitativo de las gráficas de resultados para determinar la pre-factibilidad del proyecto.

En nuestro segundo objetivo específico que es determinar el estudio técnico del proyecto se realizó el siguiente procedimiento: 1) Levantamiento de información sobre los activos necesarios para el desarrollo del proyecto. Se selecciona el equipo y maquinaria adecuada, una distribución de planta y evaluación de la ubicación de la planta correctos, 2) Determinar la disponibilidad de los mismos, tanto para su compra como para su mantenimiento. Así como también, analizar el lugar para la realización del proyecto y 3) Análisis de la información recolectada para determinar su pre-factibilidad cualitativamente.

Por último, para nuestro tercer objetivo específico que es elaborar un estudio económico – financiero se hizo el siguiente procedimiento: 1) Recolección de información de costos de activos y demás elementos económicos pertinentes para el proyecto, 2) Análisis de información en cuadros en Microsoft Excel, para el cálculo de los indicadores económico-financieros y 3) En base a los resultados, analizar la pre-factibilidad económica-financiera del proyecto.

3.6. Método de Análisis de Datos:

Para obtener la información se emplea una encuesta aplicada. Para procesar dicha información se distribuye en gráficos y tablas. Asimismo, para el análisis se utiliza el software Excel, haciendo finalmente la respectiva interpretación de los resultados que se obtuvieron gráficamente mediante tablas. Respecto a los resultados del estudio técnico, se analiza en función si es pre-factible o no conseguir o mantener los activos necesarios para el desarrollo del proyecto. Para el análisis económico financiero, se procesa la información en Microsoft Excel, obteniendo los indicadores que nos permite analizar de manera cuantitativa.

3.7. Aspectos Éticos:

Este proyecto se elaboró únicamente por estudiantes de la Universidad César Vallejo de la Escuela de Ingeniería Industrial el mismo que buscó determinar el estudio de pre-factibilidad para la Implementación de una Planta de Compostaje a base de Residuos, el cual se fundamentó en la búsqueda y recolección de información. Se hizo referencia y mención a los autores que consideramos importantes para la elaboración de este proyecto, haciendo su citación respectiva, respetando los derechos de autor. Toda la información es confidencial y también honesta con respecto a los datos obtenidos de la encuesta aplicada.

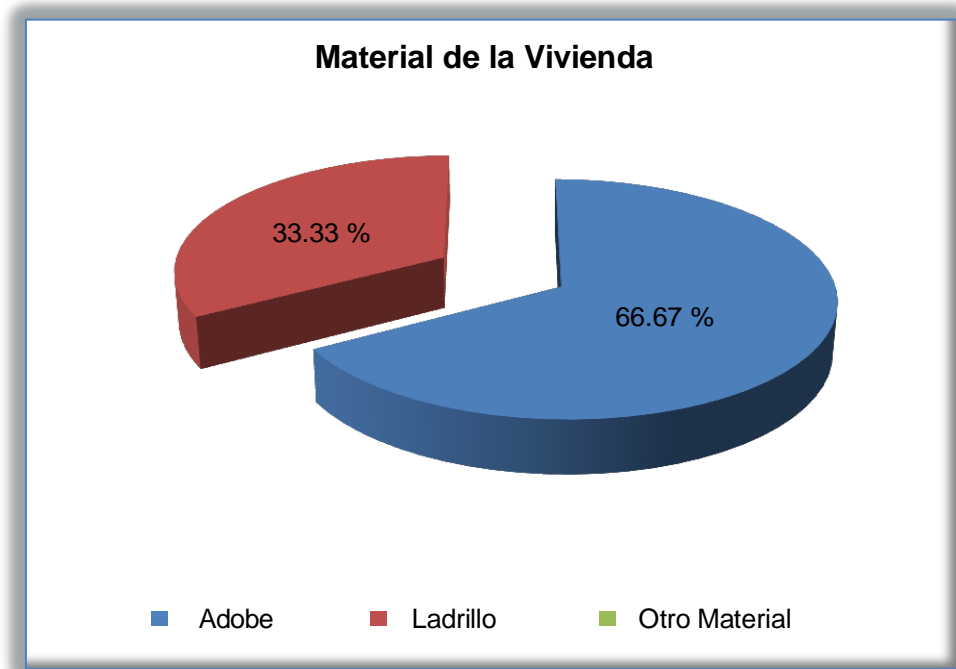
IV. RESULTADOS

4.1. ESTUDIO DE MERCADO

Para el distrito de Pueblo Nuevo, se tomó la proyección de la demanda (para la materia prima) basándonos en los datos del Censo Nacional 2017 – INEI. Por lo que al consumidor se le ha clasificado en dos tipos, los consumidores principales que son aquellos que se les brinda el servicio de limpieza, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos; mencionados consumidores principales nos proporcionarán también la materia prima para poder realizar el compostaje de materia orgánica y reciclaje; nuestro segundo tipo de consumidor es aquel al que se le venderá el compost (abono orgánico) y productos reciclados.

Las características del primer tipo de consumidor han sido definidas de acuerdo a datos estadísticos, basados en una encuesta a los habitantes del distrito de Pueblo Nuevo, partiendo de una población equivalente a 12,365 habitantes, con un total de 3,734 viviendas a nivel distrital, y de acuerdo a nuestra muestra, a continuación, se presentan las características del consumidor. Iniciaremos con las características de las Viviendas del consumidor.

Gráfico 1: Material de la Vivienda

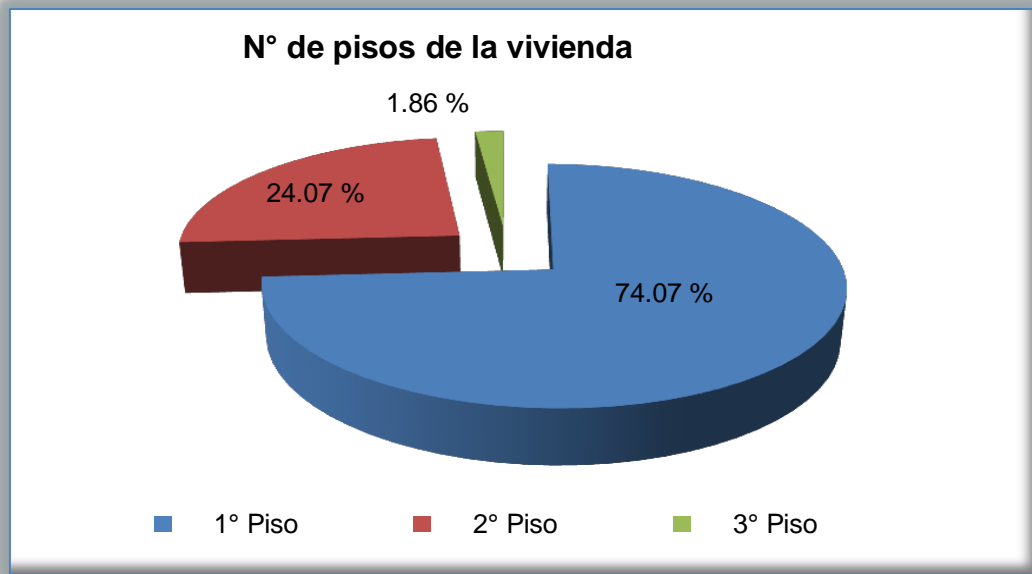


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

En su mayoría las viviendas del distrito de Pueblo Nuevo se caracterizan por ser material de adobe, en mayor porcentaje solo poseen un solo piso. Toda la población cuenta con servicios básicos de luz y agua, un buen porcentaje poseen desagüe, y en menor escala los servicios de telefonía y tele cable.

Gráfico 2: N° de pisos de la vivienda

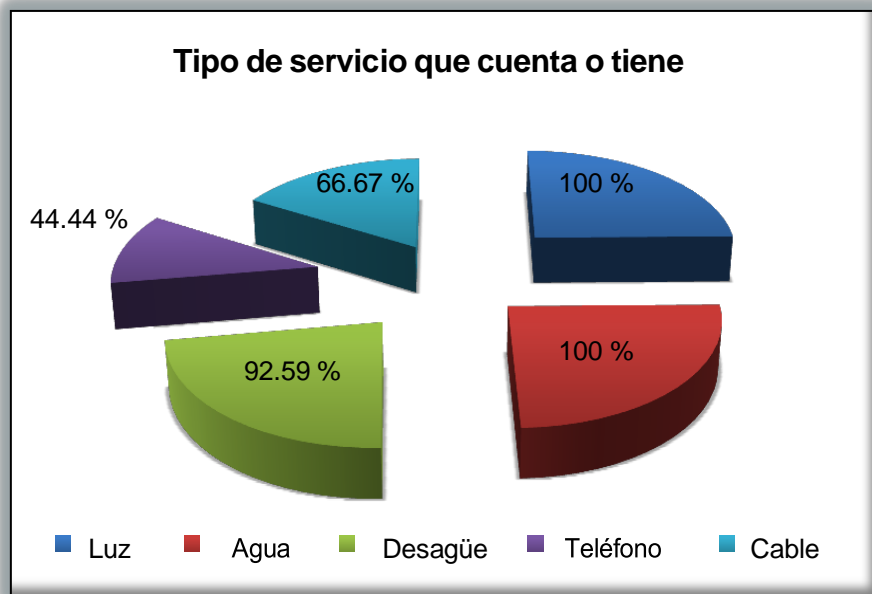


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia

El 74.07% de las viviendas presentaron solo 1 piso. Lo que nos da la idea de la condición económica de las familias en este distrito y de la cantidad de residuos que pueden generar. Esto se contrastó con otros datos obtenidos para lograr la demostrar la viabilidad del proyecto.

Gráfico 3: Tipo de servicio que cuenta o tiene la vivienda

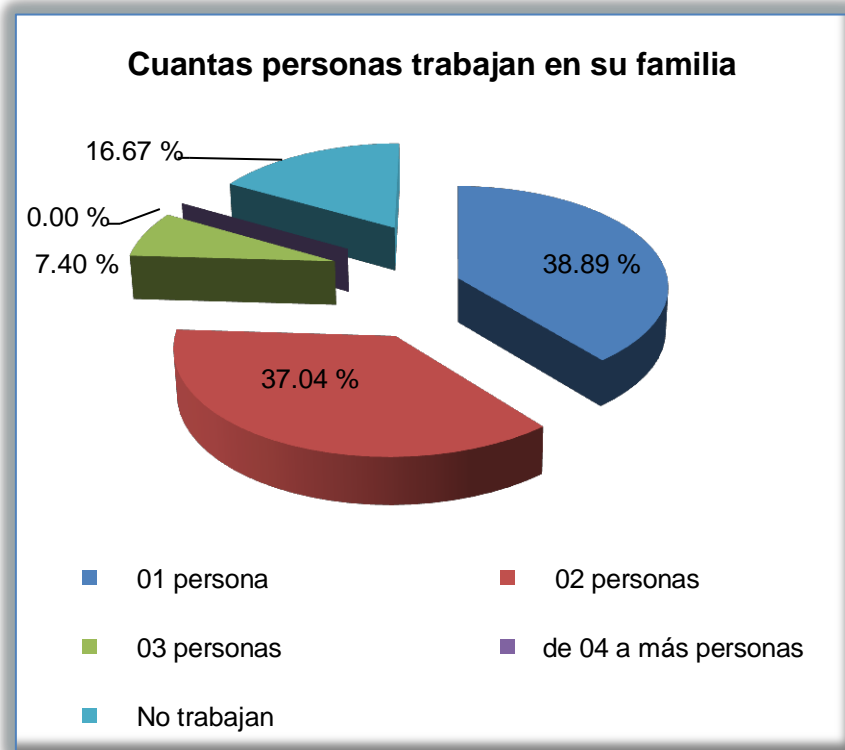


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia

Este gráfico N° 3 nos muestra que si cuentan con todos los servicios básicos. Por ser el distrito netamente agricultor, en la mayoría de los hogares, la actividad principal del jefe de hogar es la agricultura. A continuación, se detalla en porcentaje los gráficos de las características económicas.

Gráfico 4: Personas que cuentan con trabajo

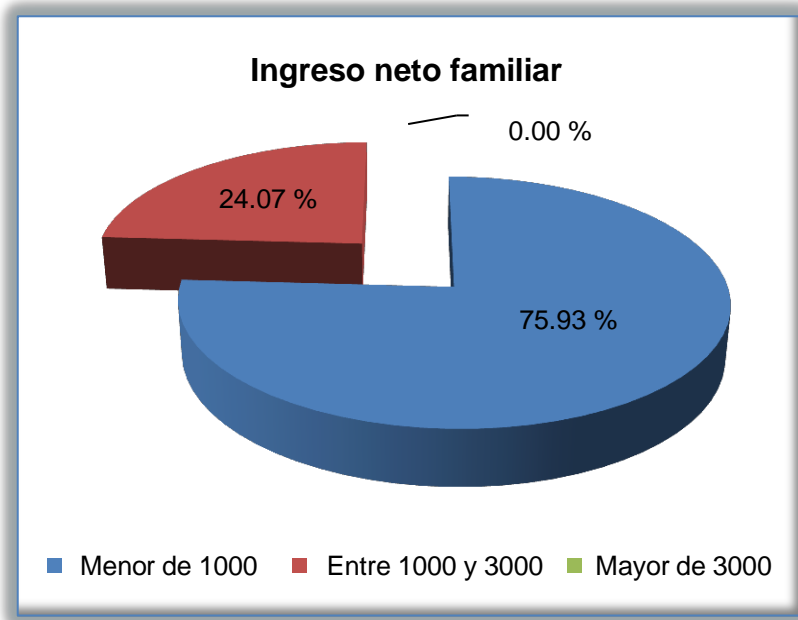


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia

En cuanto al ingreso económico, 1 o 2 personas en las viviendas trabajan, haciendo que sea una población medianamente activa económicamente hablando. Esto se tomó en cuenta para el tema del ingreso por posible servicio de recolección de residuos de sus viviendas. Esto podría dar indicios de viabilidad al proyecto.

Gráfico 5: Ingreso neto familiar

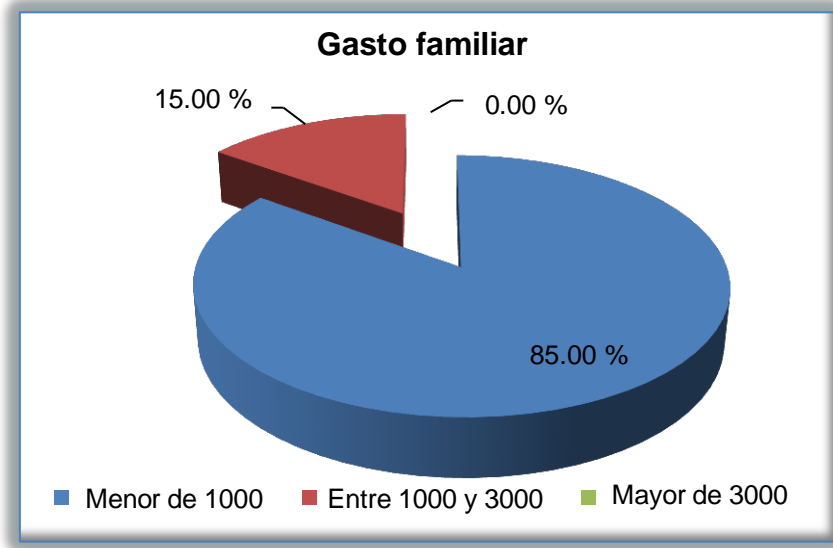


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

El ingreso económico está en su mayoría por debajo de 1000 soles. Por tanto, la disponibilidad de dinero no es mucha para pagar un servicio. Esto se analizará más adelante.

Gráfico 6: Gasto familiar

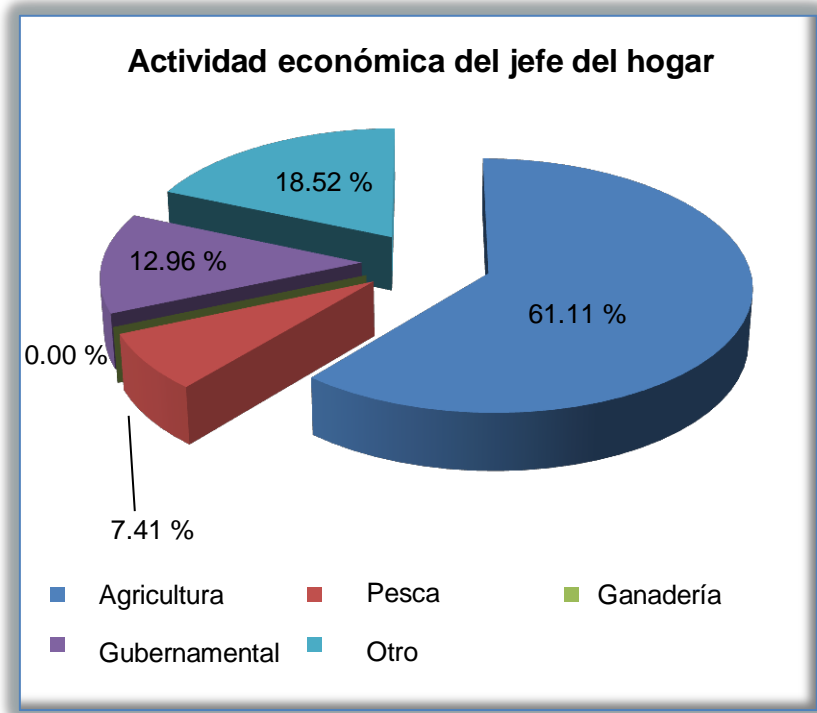


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

El gasto de las familias en proporcional a su ingreso, se puede decir que son familias que tienen lo necesario para su canasta de alimentación. Esto puede influir en la viabilidad analizando otros factores.

Gráfico 7: Actividad económica del jefe del hogar



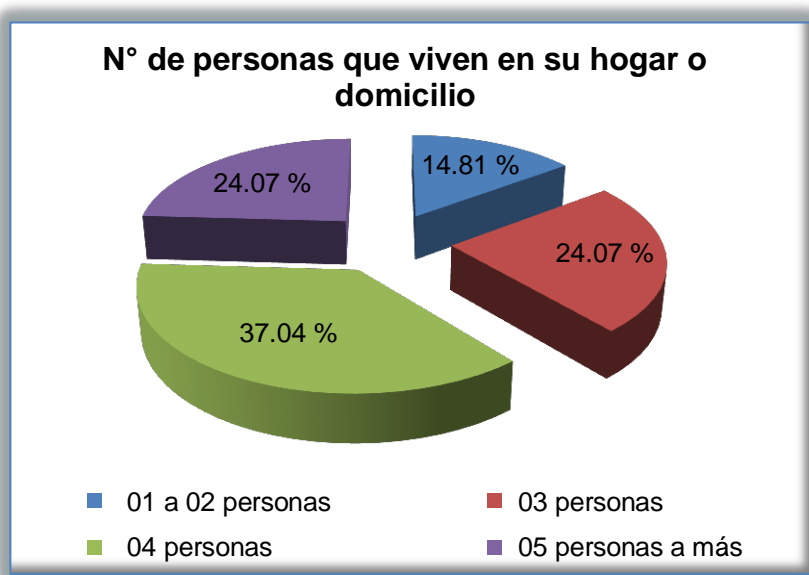
Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Como ya se mencionó anteriormente, la actividad principal de los que proveen en cada familia es la agricultura. No es de extrañar el tema de un bajo presupuesto al ser una población joven y pequeña.

En lo que se refiere a la generación y el almacenamiento de los desechos, consideramos integrar en la encuesta poder conocer el número de personas que habitan en el domicilio u hogar de cada familia, así como también cuantas familias viven en la vivienda para poder saber su generación de residuos sólidos en un enfoque domiciliario. También consideramos los depósitos de basura o mejor dicho los tipos de estos mismos que ellos usan para almacenar sus residuos sólidos dentro de su vivienda, también el número recipientes donde los almacenan y cada que tiempo llena el tacho de basura. Tomando en cuenta lo anterior descrito, se detallará a través de gráficos y los resultados de las encuestas realizadas.

Gráfico 8: N° de personas que viven en el domicilio

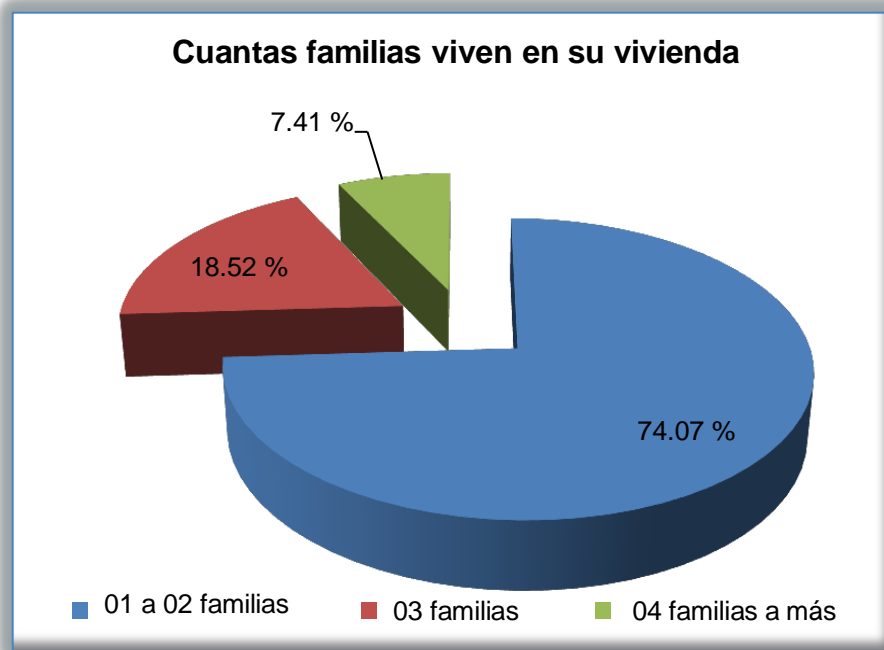


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Las familias, según el gráfico anterior, tienen en su mayoría más de 3 miembros, lo que hace que la generación de residuos sea alta considerando este ítem.

Gráfico 9: N° de familias que viven en la vivienda

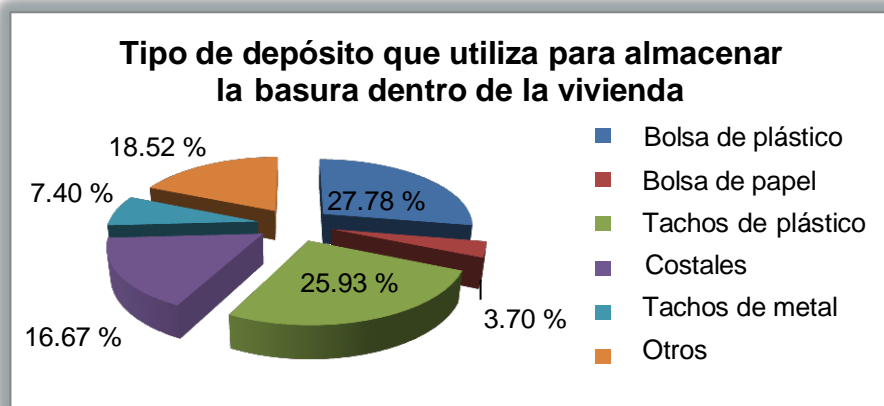


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Así como, en el gráfico N° 8, aquí se ve una realidad de que en su gran mayoría se tienen viviendo inclusive a 2 familias por vivienda, lo que da como posibilidad de que la generación de residuos se aumente aun más de lo proyectado inicialmente.

Gráfico 10: Depósito que utiliza para almacenar la basura dentro del domicilio

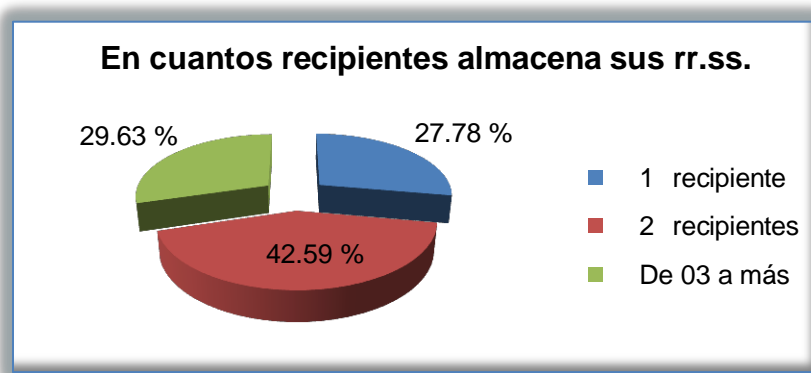


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Entre los hábitos de gestión de residuos, al ser familias que se están desarrollando, es normal que se usen materiales primarios como son los tachos y bolsas de plástico. Aún falta crecer en el tema de gestión de residuos.

Gráfico 11: N° de recipientes en donde almacena los RR.SS.

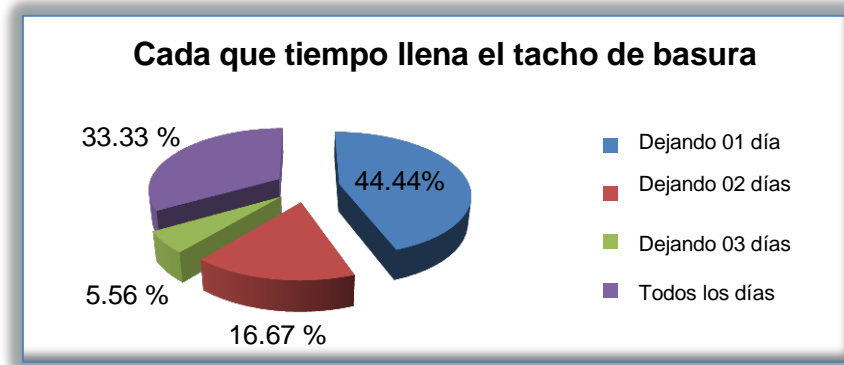


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Al ser una población en desarrollo, y al no haber costumbre de gestión de residuos correcta, es normal que se puedan mezclar todos los tipos de residuos en 1 o 2 recipientes para todos los habitantes de la vivienda.

Gráfico 12: Tiempo en el que llena el tachó de basura



Fuente: Encuestas realizadas

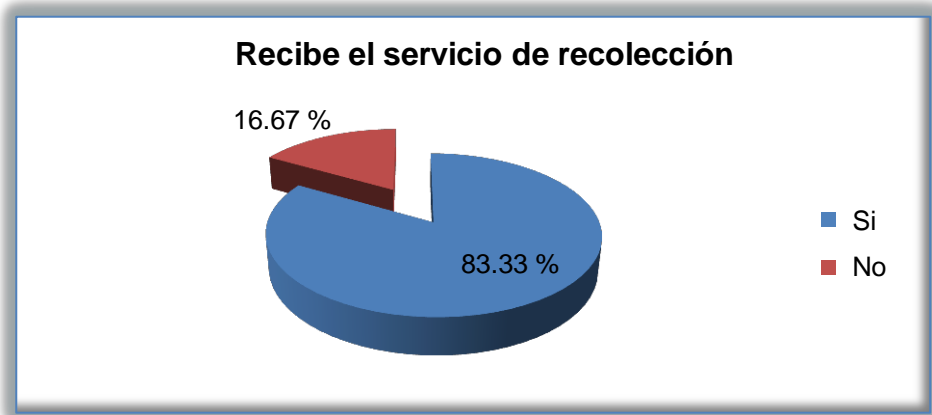
Elaboración: Propia.

Este resultado nos da el hecho de que la generación es continua y sin interrupciones.

Ahora según y basándonos en la ley vigente de residuos sólidos orgánicos constituye que el municipio es responsable de la limpieza de las áreas que se encuentran a su jurisdicción, así como de prestar servicios de recolección de los desechos y transportarlos a la instalación de proceso o a la zona donde tienen su último método de residuos. Por lo que en el presente proyecto se pretenderá abarcar como servicio a todas las etapas del manejo de estos desechos y a ello le sumamos el valor agregado que se obtendrá del servicio brindado como es la venta del compostaje y productos que se han reciclado como son: plásticos, botellas plásticas, cartones, etc.

A continuación, se presentan datos estadísticos del servicio que actualmente se está brindando en lo que respecta a residuos sólidos.

Gráfico 13: familias que cuentan con el servicio de recolección



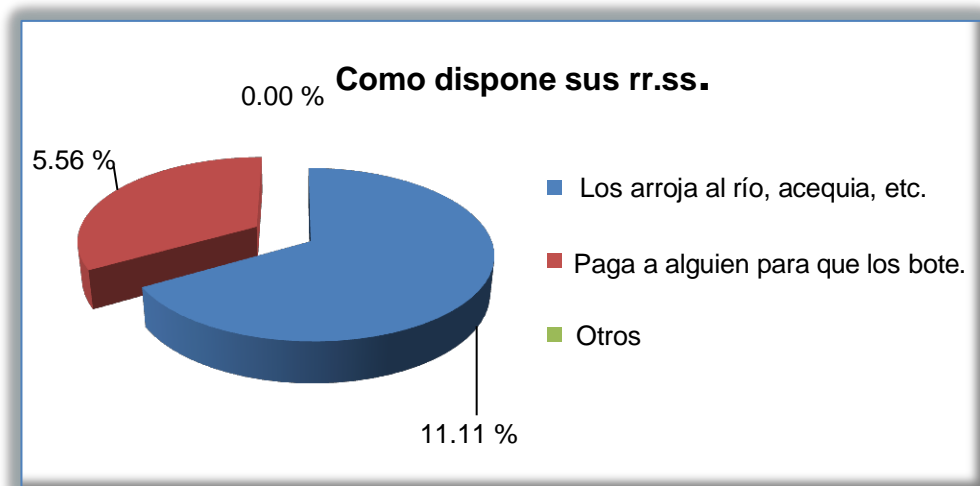
Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

La gran mayoría de familias reciben el servicio realizado por la municipalidad del distrito. A pesar de su bajo presupuesto, optan por pagarlo.

Los siguientes datos estadísticos se tomaron al 16.67% de hogares que según el Gráfico 14 no obtienen el servicio que ofrece la Municipalidad de recolección y el servicio de transporte de los desechos:

Gráfico 14: De los que no reciben el servicio de recolección, ¿cómo dispone los RR.SS.?



Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Esto parecería contradictorio con el hecho del servicio realizado por la municipalidad, pero parece indicar que ha habido gestión de una parte de los residuos fuera de esta cobertura.

Gráfico 15: opinión sobre si se desea contar con el servicio



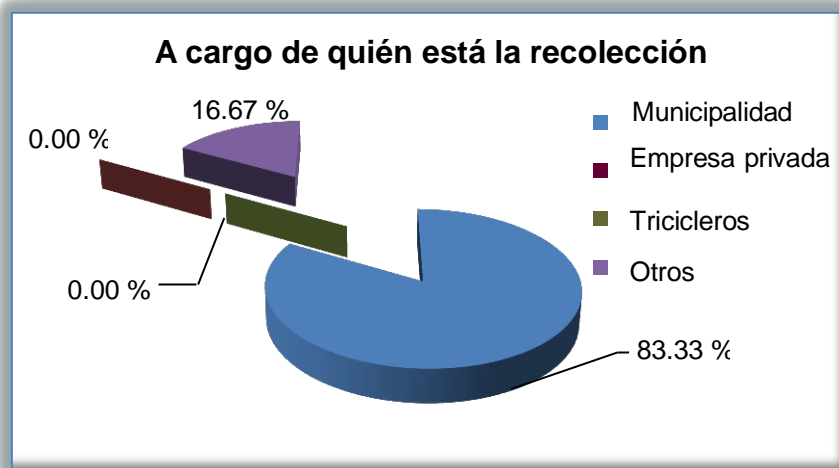
Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

El resultado de este gráfico N° 15 demuestra el interés total de la población por contar con un servicio más completo de residuos sólidos, que implique más de los que reciben actualmente.

En el siguiente Gráfico la respuesta de “otros”, a la interrogante de ¿A cargo de Quién está la recolección de RR. SS? respondieron aquellos que no cuentan con el servicio de recolección de RR.SS.

Gráfico 16: Conocimiento de las familias sobre la entidad encargada de recolección

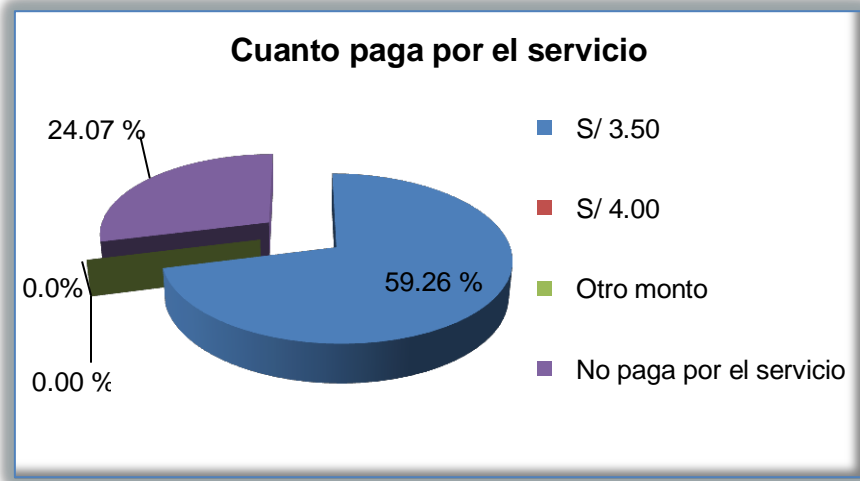


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Los pobladores reconocen a la Municipalidad como el responsable del servicio actual de recolección de residuos sólidos.

Gráfico 17: Cuánto paga por el servicio que le ofrecen



Fuente: Encuestas realizadas a una muestra representativa del distrito de Pueblo Nuevo.

Elaboración: Propia

La pregunta del Gráfico anterior fue respondida solo por aquellas personas que cuentan con el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos brindado por la municipalidad distrital de Pueblo Nuevo, indicando que el 24.07% no cancela por el servicio municipal, debido a que son hogares de los asentamientos humanos a los cuales les brindan el servicio gratuito. Según el Gráfico que se verá a continuación, indica que el pago por el servicio es mensual.

Gráfico 18: Cada que tiempo recibe el servicio



Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Los pobladores necesitan el servicio de manera continua y no de manera mensual. Esto hace necesario una nueva forma de recojo de los residuos generados.

Gráfico 19: Puntualidad por el pago del servicio

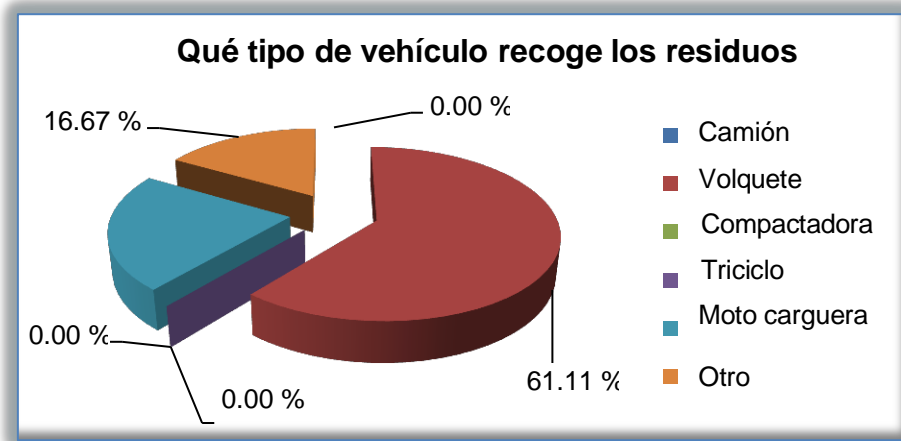


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

El Gráfico anterior indica que existe un 7.41% de morosidad en el servicio de residuos sólidos, ya que según lo manifestado por las personas encuestadas que se encuentran en el porcentaje señalado, mencionaron que pagan cada dos meses o más.

Gráfico 20: Qué tipo de movilidad se utiliza para el recojo de los desechos

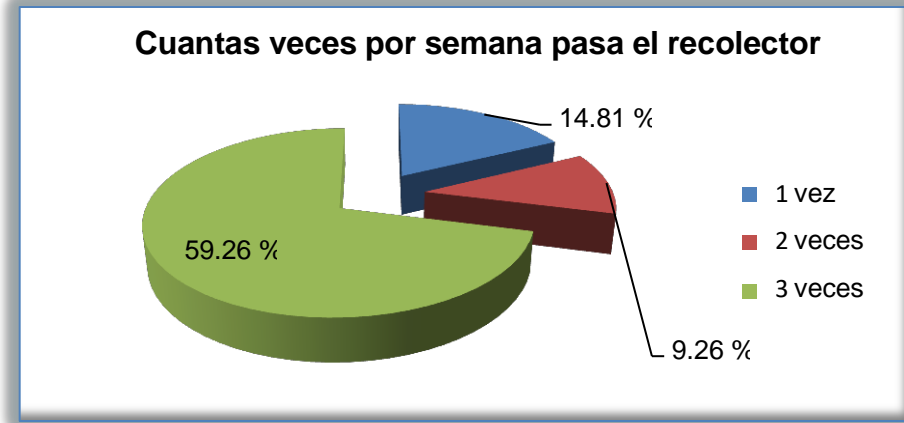


Fuente: Encuestas realizadas a una muestra representativa del distrito de Pueblo Nuevo.

Elaboración: Propia.

El volquete es la movilidad convencional que se utiliza, pero existen otros elementos más modernos que ayudaría a la correcta gestión de los residuos sólidos.

Gráfico 21: Tiempo por el que pasa el vehículo recolector

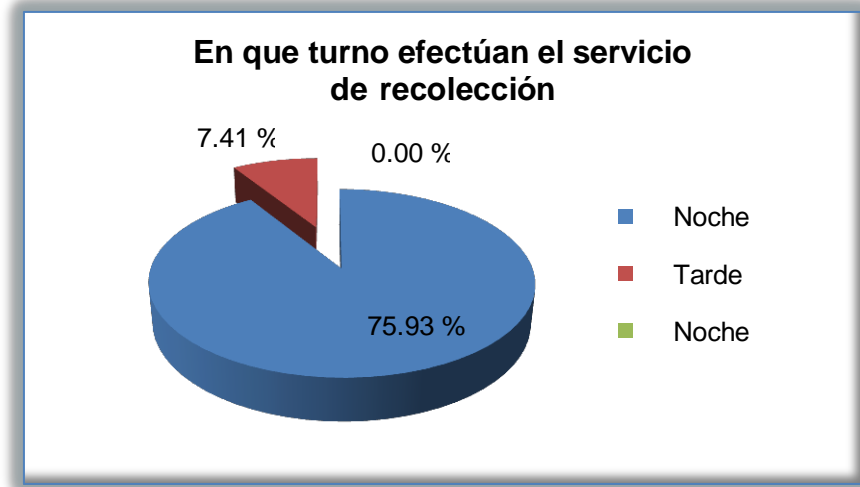


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Aumentado al hecho que el vehículo recolector pasa mensualmente, está el hecho que pasa solo 3 veces por un mismo lugar. Esto se debe mejorar.

Gráfico 22: Turno por el que se efectúa el servicio de recolección

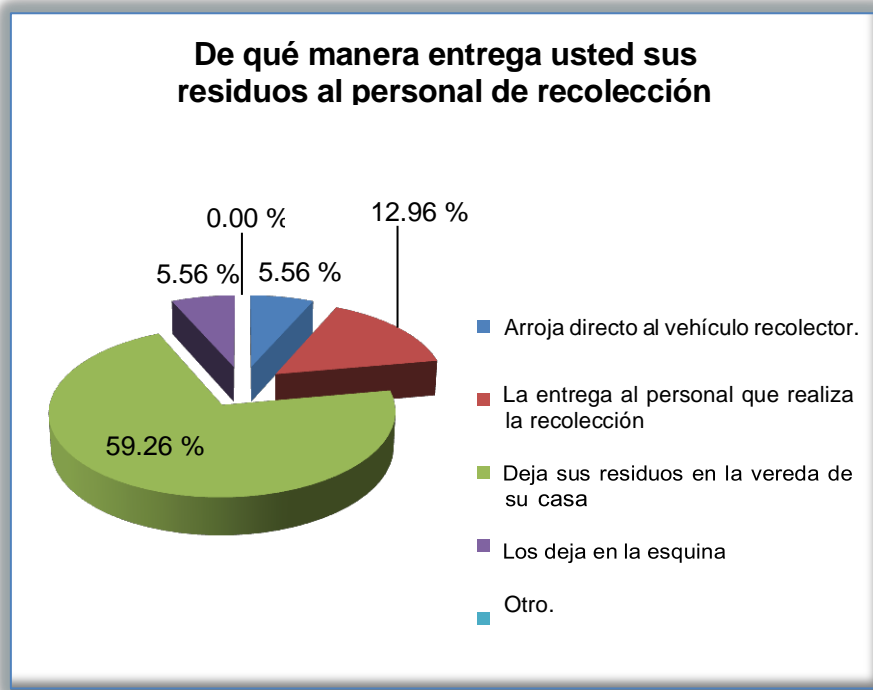


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

El turno noche es el momento más oportuno para el recojo de los residuos sólidos, siempre y cuando se haya concientizado a la población y no se generen focos infecciosos en los lugares de recogida debido a que la materia orgánica y demás se descomponga en el lugar a la luz del sol por esperar al camión recolector. Sin embargo, ya vimos que la recolección se da mensual por tanto si hay esa afectación.

Gráfico 23: Como entrega los residuos al encargado de recolección



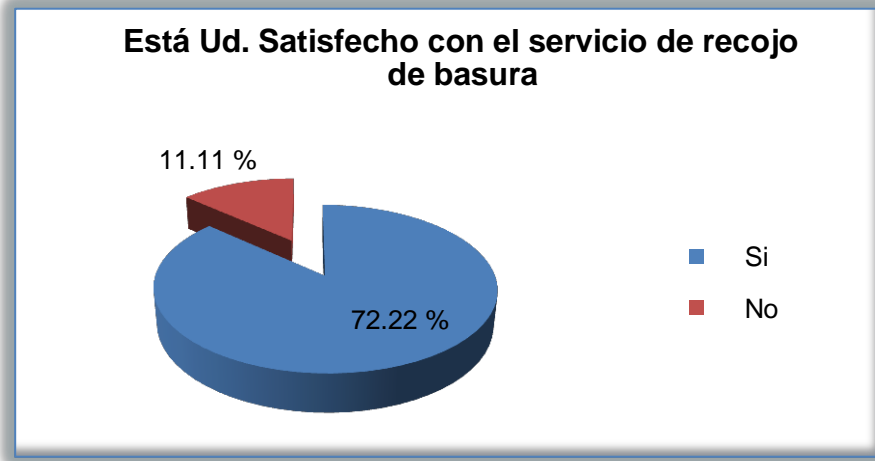
Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Los residuos pueden estar en la vereda de cada casa, pero esta propensos a una expansión de los mismos con la aparición de vectores debido a la poca frecuencia de recolección.

A continuación, se presenta el nivel de satisfacción por el servicio brindado por parte de la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo.

Gráfico 24: Está Ud. Satisfecho con el servicio de recojo de basura

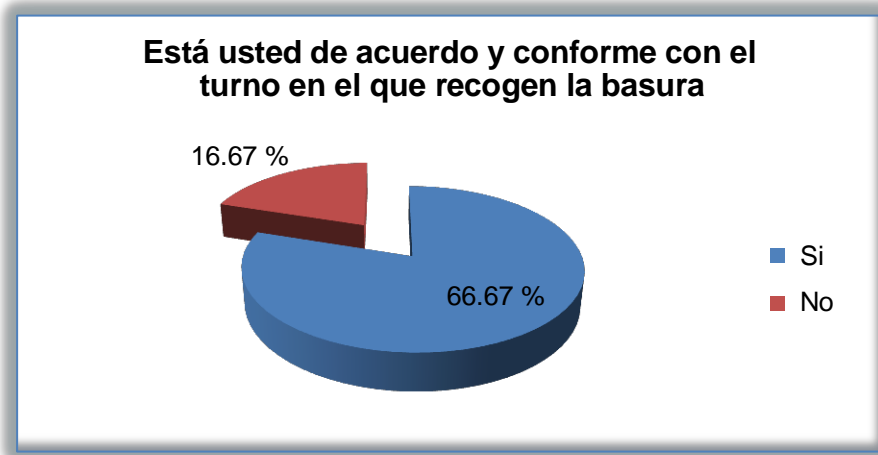


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

El poblador de Pueblo Nuevo expresa su conformidad con la gestión de residuos, pero ignora las consecuencias del manejo que se le está dando.

Gráfico 25: Está usted de acuerdo y conforme con el turno en el que recogen la basura

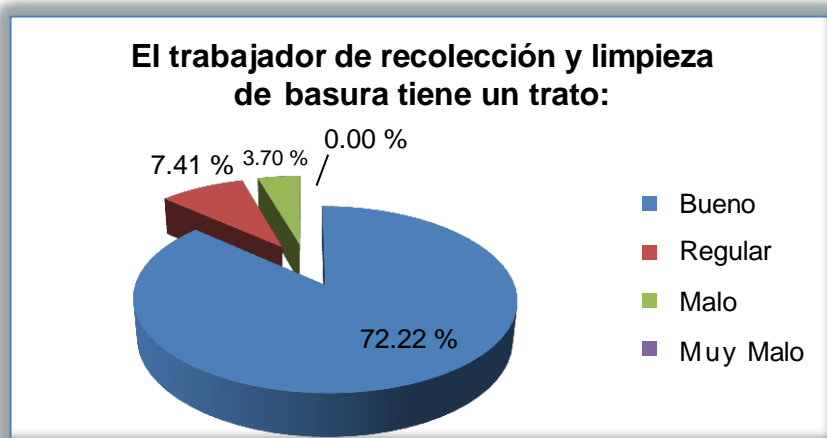


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Igualmente, el poblador debe tener otras alternativas para gestionar sus residuos sólidos más eficientemente.

Gráfico 26: Que trato tiene el trabajador encargado de recolección y limpieza

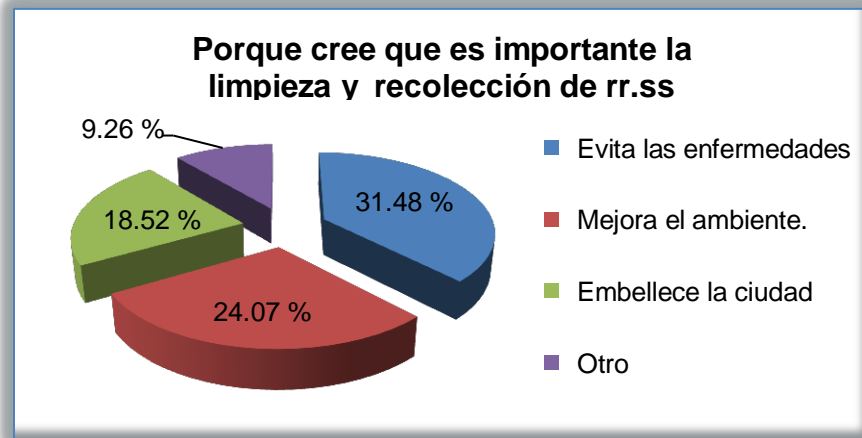


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Las personas que trabajan tienen en general una buena relación con la población. Eso es un punto a favor.

Gráfico 27: Porque cree que es importante la limpieza y recolección de RR. SS.

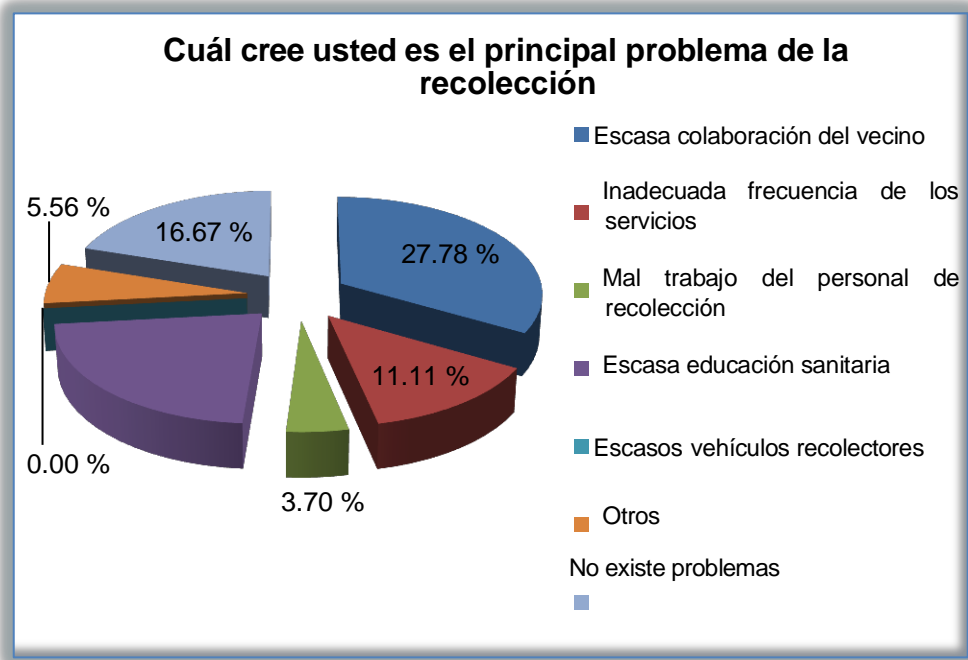


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Hay que concientizar a la población que la correcta gestión de residuos sólidos puede afectar positivamente a todas las áreas de sus propias vidas.

Gráfico 28: Cuál cree usted es el principal problema de la recolección

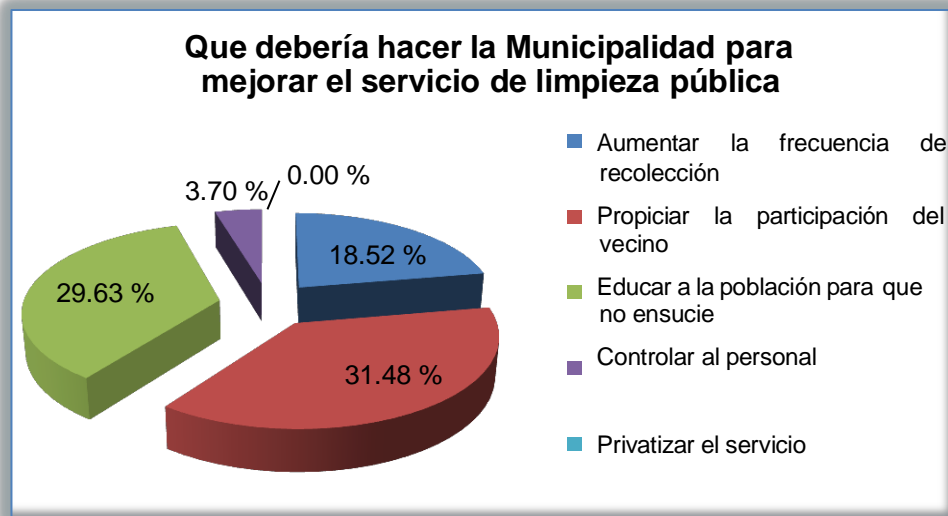


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Los pobladores afirman que ellos mismos no contribuyen a la correcta gestión de residuos por lo que falta claramente capacitación en el tema.

Gráfico 29: Que debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de limpieza pública



Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Propia.

Antes de poder analizar es necesario conocer algunos datos, como la creación de **residuos sólidos domiciliarios**; con el objetivo de poder saber la cantidad de mencionados residuos que se forman en el distrito de Pueblo nuevo; se procedió a realizar el estudio por medio de una muestra representativa de 54 viviendas en el distrito de Pueblo Nuevo, ya que de esta manera se podrá saber cuál es la generación per cápita, la cantidad de composición física, la consistencia, etc., de los residuos sólidos urbanos.

Dicha información será de mucha importancia para la elaboración del proyecto de tesis y así tener una propuesta viable, como poder saber, también, la demanda actual y tener un dato base para la proyección.

Teniendo un total de 64 familias a encuestar por estratos, se procedió a ubicar en el plano las zonas en las que se tomarían las muestras; considerando urbanizaciones, pasajes, manzanas y los hogares con los que se trabajaría. Estando todo planificado se tuvo que realizar una visita In Situ en las zonas que se seleccionó

con la finalidad de dar a conocer el proyecto de tesis que se está realizando, los objetivos que se persiguen, la metodología aplicada y pedir el apoyo respectivo al momento de brindar la información para así obtener datos cuantitativos y cualitativos en lo que se refiere al número de las personas que residen en las viviendas, la percepción y el conocimiento de los pobladores en la conducción de los desechos domiciliarios y en general; logrando así poder recabar datos con el menor porcentaje de error.

Teniendo la venia de la población (Cantidad muestral) dispuesta a apoyar, el miércoles 1 de Setiembre de 2021 se inició la jornada de visitas a las viviendas para la toma de muestras del estudio; en donde se registró a las viviendas participantes y se procedió a realizar la encuesta socioeconómica, de manera tal que el 13 de octubre se logró con éxito aplicar un total de 64 encuestas a nivel distrito – casco urbano.

Con el apoyo de algunos trabajadores municipales, que su función es la recolección de residuos Sólidos se procedió a recoger las muestras de residuos por hogar, para ello un día antes se le entregó a cada vivienda una bolsa de polietileno de 20 x 30 pulg. Aproximadamente, reponiendo la bolsa que se iba recolectando; mencionada recolección tuvo una duración de 8 días consecutivos por hogar, realizándose en cuatro grupos de 18 viviendas. Una vez que se concluía la recolección diaria de las primeras 18 vivienda se procedía a trasladar a un depósito brindado por la municipalidad de Pueblo Nuevo para realizar el pesaje respectivo y su segregación, el traslado se realizó en una moto carguero de propiedad municipal.

Así mismo es necesario también conocer los residuos no residenciales (datos que se obtuvieron en la categoría de residuos sólidos generados de la actividad comercial, restaurantes, instituciones, mercados y barrido de calles); para ello pasamos a detallar en la tabla siguiente:

Tabla 2: Generación de residuos sólidos domiciliarios

TIPOS DE RESIDUOS SOLIDOS	Generación de residuos sólidos domiciliarios							TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.		
1. Restos de cocina excepto los huesos.	30.01	20.15	24.23	24.05	20.65	19.89	17.25	156.23	36.49
2. Huesos.	0.98	1.45	2.7	3.66	1.55	2.5	2.02	14.86	3.47
3. Restos de jardín	2.75	1.87	2.1	3.05	2.66	2.72	4.56	19.71	4.6
4. Restos de servicios higiénicos.	2.55	5.62	3.31	6.32	5.54	5.01	3.54	31.89	7.45
5. Papel blanco tipo bond.	1.54	1.98	1.05	0.65	0.98	0.27	0.84	7.31	1.71
6. Papel periódico	1.25	0.58	1	1.55	0.41	0.85	0.8	6.44	1.5
7. Papel de envoltura	0.79	0.6	0.31	0.87	0.65	1.2	0.34	4.76	1.11
8. Cartón	0.98	1.16	1.25	1.66	0.35	2	1.2	8.6	2.01
9. Botellas plásticas transparentes.	1.4	1.28	0.69	0.59	1.02	0.95	0.5	6.43	1.5
10. Envases plásticos.	0.99	0.64	0.43	0.41	1.58	1.75	0.36	6.16	1.44
11. Bolsas Plásticas.	3.35	2.59	3.16	1.32	1.06	2.31	3.78	17.57	4.1
12. Plásticos en Gral.	0.95	2.15	4.78	1.46	2.04	2.04	0.601	14.021	3.27
13. Tecnopor y similares	0.15	-	0.34	0.37	-	0.41	0.45	1.72	0.4
14. Jebe y artículos de jebe	0.45	0.74	0.34	0.14	0.14	-	0.34	2.15	0.5
15. Botellas y envases de vidrio	0.66	0.8	1.04	-	0.69	0.5	0.85	4.54	1.06
16. Vidrio en general	0.75	0.55	-	0.64	-	-	0.47	2.41	0.56
17. Latas y tapas de lata	1.72	0.74	1.34	1.97	0.56	0.71	1.28	8.32	1.94
18. Metales	2.65	0.21	-	1.17	-	-	0.44	4.47	1.04
19. Pilas	-	-	0.1	-	-	0.11	-	0.21	0.05
20. Madera y aserrín	0.6	-	1	-	0.45	-	0.5	2.55	0.6
21. Cuero	-	0.25	-	-	-	-	-	0.25	0.06
22. Telas, textiles	0.41	0.98	0.45	0.15	1.34	0.44	0.87	4.64	1.08
23. Material inerte	4.28	6.15	4	5.92	9.1	4.5	6.7	40.65	9.49
24. Guano, plumas	3.808	8.26	8.62	8.74	8.84	10.97	12.02	52.638	12.29
25. Otros RR.SS. No aprovechables	0.15	3.01	2.15	0.95	1.29	0.93	1.16	9.64	2.25
TOTAL	63.168	61.76	55.77	65.64	60.9	60.06	60.871	428.169	100%

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Tabla 3: Producción Per cápita Distrital

GRUPO	VIVIENDAS	%MUESTRAL	PPC	PPC-DISTRITO
1°	18	33%	0.31	0.33
2°	18	33%	0.35	
3°	18	33%	0.32	
TOTAL	54	100%		

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Tabla 4: Residuos no residenciales

Categoría de residuos	Unidad	Generación per cápita	Cantidad de establecimiento y/o personas	Generación RR. SS. (Ton/día)
Comercial	kg/establecimiento/día	3.3	65	0.21
Restaurante	kg/establecimiento/día	2.5	16	0.04
Institucional	kg/empleado/día	0.15	1100	0.17
Mercados	kg/puesto de venta/día	3.7	85	0.31
Barrido de calles	kg/km/día	42	2.05(km)	0.09
total no residencial al día				0.82

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Generación total de RR.SS. (Ton/año)	1968.87
--------------------------------------	---------

Demanda histórica: se tomaron en cuenta como demanda histórica, aquella demanda de años anteriores, para lo cual pasamos a analizar los siguientes cuadros:

Tabla 5: Hogares del distrito de pueblo nuevo en el año 1993

DISTRIBUCIÓN DE USO DE COCINA POR HOGARES					
Código	Distrito	USO EXCLUSIVO	USO COMPARTIDO	NO TIENE	TOTAL
130403	Pueblo Nuevo	1714	30	204	1948

Según lo informado por el Jefe de servicios públicos de la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, manifiesta que el servicio de recolección de residuos sólidos en el año 1993 era cubierto solo a la capital del distrito y a los Asentamientos Humanos aledaños como: Los Parques, Montevideo, El Milagro, Catalina y Santa Rosa. Beneficiando a 1200 hogares aproximadamente.

A continuación, se mostrará una tabla que contiene la distribución de la población del distrito de Pueblo Nuevo, identificada por sexo; desde el año 2002 al 2014; mencionados datos fueron obtenidos de la data del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) proyectados del Censo Nacional: IX de Población y IV de Vivienda 1993.

Tabla 6: Distribución de la población por sexo

AÑO	SEXO	TOTAL	
2002	Hombre	5,689	11095
	Mujer	5,406	
2003	Hombre	5,822	11354
	Mujer	5,532	
2004	Hombre	5,953	11608
	Mujer	5,655	
2005	Hombre	6,083	11860
	Mujer	5,777	
2006	Hombre	6,212	12110
	Mujer	5,898	
2007	Hombre	6,339	12357
	Mujer	6,018	
2008	Hombre	6,465	12602
	Mujer	6,137	
2009	Hombre	6,589	12843
	Mujer	6,254	
2010	Hombre	6,712	13082
	Mujer	6,370	
2011	Hombre	6,835	13322
	Mujer	6,487	
2012	Hombre	6,959	13564
	Mujer	6,605	
2013	Hombre	7,085	13810
	Mujer	6,725	
2014	Hombre	7,212	14058
	Mujer	6,846	

Fuente: Censos nacionales IX de población y IV de vivienda 1993.

Por consiguiente, se detallará la demanda presente del servicio de residuos sólidos identificándola en cada etapa:

Análisis de demanda en el servicio y/o etapa de almacenamiento. – Está dada por los desechos en el sector público o de la comunidad, parques, domicilios, plaza de armas, residuos que se colocan en los tachos de basura en las calles.

Para calcular o llevar a cabo este análisis se calculó la cantidad de desechos mencionados los cuales son necesarios para ser almacenados temporalmente por el vehículo recolector.

Debido a que la demanda de almacenamiento es variable y no se puede saber con exactitud la cantidad de desechos que se generan en las vías públicas, por ende, este dato lo calcularemos según el documento: “Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe”, Segunda Edición OPS, Washington D.C. 1998; el cual indica que la demanda de almacenamiento que generan los ciudadanos o pobladores, está representada entre el 10% y 20% del volumen total que se genera de los desechos o residuos municipales. Para nuestro efectuar nuestro estudio hemos considerado utilizar el 10%.

Teniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 7: Demanda en la Etapa de almacenamiento.

AÑO	Generación de residuos (Ton/día)	Residuos de Parque y vías (Ton/día)	Residuos de Parque y vías (Ton/año)
2014	5.38	0.81	294.56

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Análisis de la demanda en el servicio de barrido. – En esta etapa la demanda está determinada por el total de espacios públicos del lugar, así como de las calles las cuales faltan ser barridas como son las aceras de parques, plazas, calles pavimentadas, lugares comerciales, etc. Siendo este servicio medido en Kilómetros lineales por día (Km. Lineales/día).

Por ello para calcular la totalidad de calles a barrer se tomarán en cuenta las calles principales como también la política del área de Desarrollo Urbano de gestionar el mejoramiento de las vías, estado de conservación de las áreas urbanas, etc. Teniendo como resultado la demanda de barrido de 71 cuadras que suman un total de 4747.29 metros lineales aproximadamente que equivale a 4.75 Km.

Tabla 8: Demanda en la etapa de barrido

AÑO	LONGITUD KM/DIA	LONGITUD KM/ AÑO
2014	4.67	1703.30

Fuente: Plano de Casco Urbano del Distrito de Pueblo Nuevo.

Ahora analizaremos la cantidad de personas en el servicio de recolección. – la cual está dada por el total de desechos sólidos municipales o residuos producidos por este mismo. Por ello, por consiguiente, se expresará el análisis de la demanda del servicio de recolección en la siguiente tabla:

Tabla 9: Demanda en la etapa o servicio de recolección

AÑO	Población (hab.)	Generación per cápita doméstica (Kg. /hab./día)	Generación de residuos domiciliarios (ton/día)	Generación de otros residuos municipales (ton/día)	Generación total (ton/día)	Demanda (ton/año)
2014	14,058	0.32	4.53	1.94	6.47	2361.19

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Análisis de la demanda en la etapa de Transporte. - La demanda de transporte está determinada por la totalidad de residuos sólidos municipales producidos que han sido recolectados y demandan ser transportados. De esta manera la demanda de transporte de residuos sólidos municipales es la misma que la demanda de recolección.

Tabla 10: Demanda en la etapa de Transporte

AÑO	Ton/día	Ton/año
2014	6.47	2361.19

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Análisis de la demanda en el servicio de tratamiento y reaprovechamiento de residuos sólidos recolectados. - En Pueblo nuevo no efectúan acciones de este carácter de manera formal.

El reaprovechamiento de residuos sólidos no es el adecuado ya que existe la presencia de recolectores negligentes, un grupo que transitan por las calles del distrito y se centran en la búsqueda de botellas de plástico, papeles de cuaderno, cartones, así también, otro grupo asiste al botadero existente en el Centro Poblado de Catalina; estas mismas personas que trabajan de manera informal no llevan una indumentaria apropiada para su protección como son el uso de gorras, de mascarillas, guantes y botas, exponiendo lo más importante que es su salud. Actualmente no se cuenta con ningún registro de mencionadas personas.

Análisis de la demanda en el servicio de disposición final de los desechos. - Está dada por el total de desechos sólidos municipales generados, produciendo en total 2,361.19 Ton/año.

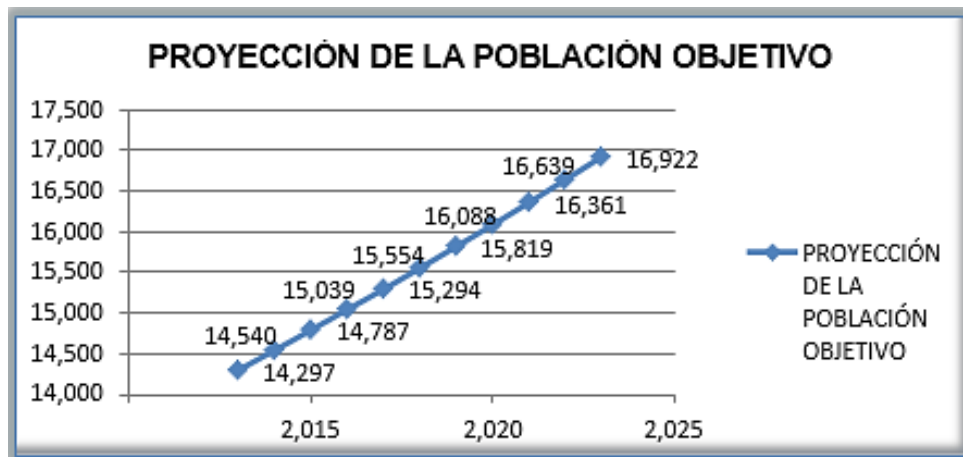
Demanda Proyectada. - Para estimar la demanda proyectada, se empleará la tasa de crecimiento de la población del distrito de Pueblo nuevo. Esta tasa de crecimiento es la que estableció el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el Censo Nacional 2017: XII de Población y VII de Vivienda. A continuación, se detallará cada proyección para los siguientes diez años, según servicio brindado:

Tabla 11: Demanda proyectada de habitantes anual.

Años	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Tasa	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%
Demanda	14,297	14,540	14,787	15,039	15,294	15,554	15,819	16,088	16,361	16,639	16,922

Fuente: INEI - Censo Nacional 2017: XII de Población y VII de Vivienda.

Figura 1: Proyección de la población para los 10 próximos años.



Fuente: INEI - Censo Nacional 2017: XII de Población y VII de Vivienda.

Proyección de la demanda en la etapa de almacenamiento. - La demanda de almacenamiento público estará proporcionada por los residuos de vías públicas, parques, residuos domiciliarios que se colocan en los recipientes públicos. Por lo que partiremos de un dato base que se calculó anteriormente y figura en la Tabla N°: Demanda en la Etapa de almacenamiento, además se usará el indicador que señala que la demanda de almacenamiento público representa entre 10 % y 20% del volumen de desechos sólidos o residuos municipales generados; en nuestro proyecto usaremos el 15% de acuerdo a lo sugerido en el documento de la segunda edición OPS, Washington D.C. del 98. De manera tal es que se proyectará la demanda de almacenamiento a lo largo de los próximos 10 años, se consideró la tasa del año del aumento de la población estimada por el INEI, siendo el 1.7% para el distrito de Pueblo Nuevo; así también la tasa de incremento de la generación per cápita de los residuos sólidos que es de 1% anual de acuerdo a lo sugerido por la “Guía de Identificación, Formulación y Evaluación social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil DGPM y Ministerio de Economía y Finanzas del 2008

Tabla 12: Demanda Proyectada en la etapa de almacenamiento

AÑO	Generación de residuos (Ton/día)	Residuos de parque y vías (Ton/día)	Residuos de parque y vías (Ton/año)
2015	5.38	0.81	294.56
2016	5.47	0.82	299.59
2017	5.56	0.83	304.69
2018	5.66	0.85	309.87
2019	5.76	0.86	315.13
2020	5.85	0.88	320.49
2021	5.95	0.89	325.94
2022	6.05	0.91	331.48
2023	6.16	0.92	337.11
2024	6.26	0.94	342.85
2025	6.37	0.96	348.67
2026	6.48	0.97	354.60

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Proyección de la demanda en la etapa de Barrido. - Para estimar la demanda, del diagnóstico se toma el dato de kilómetros lineales existentes que tienen algún tipo de pavimento, que, en nuestro caso, se asume que asciende a 4.75 Km., este dato fue tomado en base al plano del Casco Urbano del distrito de Pueblo Nuevo y considerando las calles que se encuentran pavimentadas, siendo la demanda actualmente del servicio.

Para la proyección de la demanda se utilizará la tasa de crecimiento poblacional que es de 1.7% según Censo 2017-INEI.

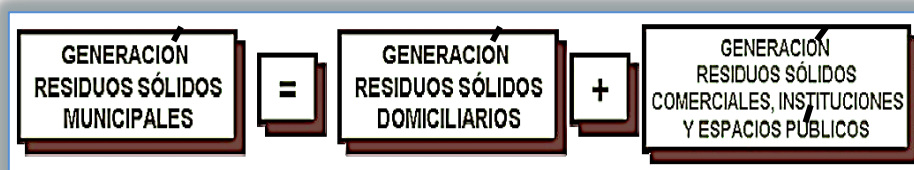
Tabla 13: Demanda Proyectada en la etapa de limpieza

AÑO	LONGITUD Km/día	LONGITUD Km/año
2015	4.75	1732.76
2016	4.83	1762.22
2017	4.91	1792.18
2018	4.99	1822.64
2019	5.08	1853.63
2020	5.16	1885.14
2021	5.25	1917.19
2022	5.34	1949.78
2023	5.43	1982.92
2024	5.53	2016.63
2025	5.62	2050.92

Fuente: Plano de Casco Urbano del Distrito de Pueblo Nuevo.

Proyección de la demanda en el servicio de Recolección de desechos. - Está establecida por el total de desechos sólidos municipales generados. Para considerar la demanda, además del número de la población objetiva debe calcularse también el nacimiento de los desechos en los municipios y así proyectar a lo largo del horizonte del proyecto; este cálculo se efectúa aplicando la siguiente fórmula:

Figura 2: Cálculo de la generación de R.S.M. de acuerdo a la guía mencionada anteriormente.



Donde, La generación de residuos sólidos domiciliarios se calcula mediante la siguiente fórmula:

Figura 3: Cálculo de la generación de R.S.D. de acuerdo a la guía mencionada anteriormente.



La Generación diaria per cápita fue obtenida de acuerdo al estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Pueblo Nuevo; tomando una muestra representativa de 64 hogares.

- Se asume que es el 30% del total de desechos sólidos municipales generados aquellos que provienen de instituciones, centros comerciales y espacios de la comuna en conjunto.
- La población existente actual, I se obtiene del diagnóstico realizado. En nuestro caso se empleó la siguiente fórmula:

$$P_a = \text{Población último censo} * (1 + \text{tcp}/100)^n$$

Donde:

- Pa = población actual
- n = número de años entre el último censo y el presente año
- Tc% = tasa de crecimiento entre últimos dos censos, obtenida del INEI

Por consiguiente, procedemos a calcular la demanda proyectada para la etapa del servicio de recolección:

Empleando la fórmula presentada en el ítem anterior se logra obtener la demanda para el año cero “actualidad”, a partir del cual se desarrollará la proyección para los años consecutivos, teniendo una población proyectada para el año 2021 que se considerará como nuestro año cero la cantidad de 15,819 habitantes.

Para desarrollar la proyección de la demanda se tomará como base lo que se detalla a continuación:

- Utilizando las fórmulas presentadas anteriormente, se calcula la población, expresada en N° de pobladores.
- La generación per cápita para el año actual se obtiene gracias al estudio de caracterización de residuos sólidos. Para los años que siguen se produce un incremento de la tasa del 1% anualmente.
- La producción y/o generación de los desechos sólidos o residuos domiciliarios, se obtiene como el producto de la Población por la generación per cápita mencionadas anteriormente y para poder tener el resultado en toneladas por días, este mismo se divide entre 1000. Esta cantidad de desechos sólidos domiciliarios conseguidos, vienen a constituir el 70% del de los municipios, este dato se expresa en Toneladas por día.
- Por lo que el 30% restante proviene de categoría municipal como son los provenientes de instituciones, negocios, mercados y demás similares, calculándose multiplicando la generación de desechos sólidos domiciliarios por 30 y posterior a ello dividiendo entre 70. Expresándose en toneladas por día.
- La producción o generación total de los desechos u residuos municipales se obtiene de la suma de la generación de los desechos domiciliarios y la generación de otros tipos de residuos municipal, también se expresa en toneladas por día.
- Por ende y finalmente la demanda de residuos u desechos llega a ser la generación total de los desechos sólidos municipales, la cual se expresa en toneladas por día por lo que al multiplicarla por los 365 días del año podemos obtener como resultado una demanda anual expresada en toneladas por año.

A continuación, se expresa el cálculo de la demanda proyectada en la tabla siguiente:

Tabla 14: Demanda proyectada en la etapa de recolección

AÑO	Población (hab.)	Generación per cápita doméstica (Kg. /hab./día)	Generación de Residuos domiciliarios (ton/día)	Generación de otros residuos municipales (ton/día)	Generación total (ton/día)	Demanda (ton/año)
2015	14,297	0.33	4.65	1.99	6.65	2425.29
2016	14,540	0.329	4.78	2.05	6.83	2491.50
2017	14,787	0.332	4.91	2.10	7.01	2559.19
2018	15,039	0.335	5.04	2.16	7.20	2628.72
2019	15,294	0.339	5.18	2.22	7.40	2700.14
2020	15,554	0.342	5.32	2.28	7.60	2773.51
2021	15,819	0.345	5.46	2.34	7.81	2848.86
2022	16,088	0.349	5.61	2.41	8.02	2926.27
2023	16,361	0.352	5.76	2.47	8.23	3005.77
2024	16,639	0.356	5.92	2.54	8.46	3087.44
2025	16,922	0.359	6.08	2.61	8.69	3171.33

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Proyección de la demanda en la etapa de Transporte. - Como la demanda en la etapa de transporte está expresada por la totalidad de residuos sólidos generados en municipios que han sido recolectados y demandan ser transportados. De esta manera la demanda de transporte de residuos sólidos municipales es la misma que la demanda de recolección.

Tabla 15: Demanda Proyectada en la etapa de Transporte

AÑO	Ton/día	Ton/año
2015	6.65	2425.59
2016	6.83	2491.50
2017	7.01	2559.19
2018	7.20	2628.72
2019	7.40	2700.14
2020	7.60	2773.51
2021	7.81	2848.86
2022	8.02	2926.27
2023	8.23	3005.77
2024	8.46	3087.44
2025	8.69	3171.33

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Proyección de la demanda en la etapa de Reaprovechamiento y/o Tratamiento.
 - Está definida por la cantidad de residuos reaprovechables presente en los residuos sólidos municipales. Estos datos se consiguen del estudio de caracterización de los residuos de la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo.

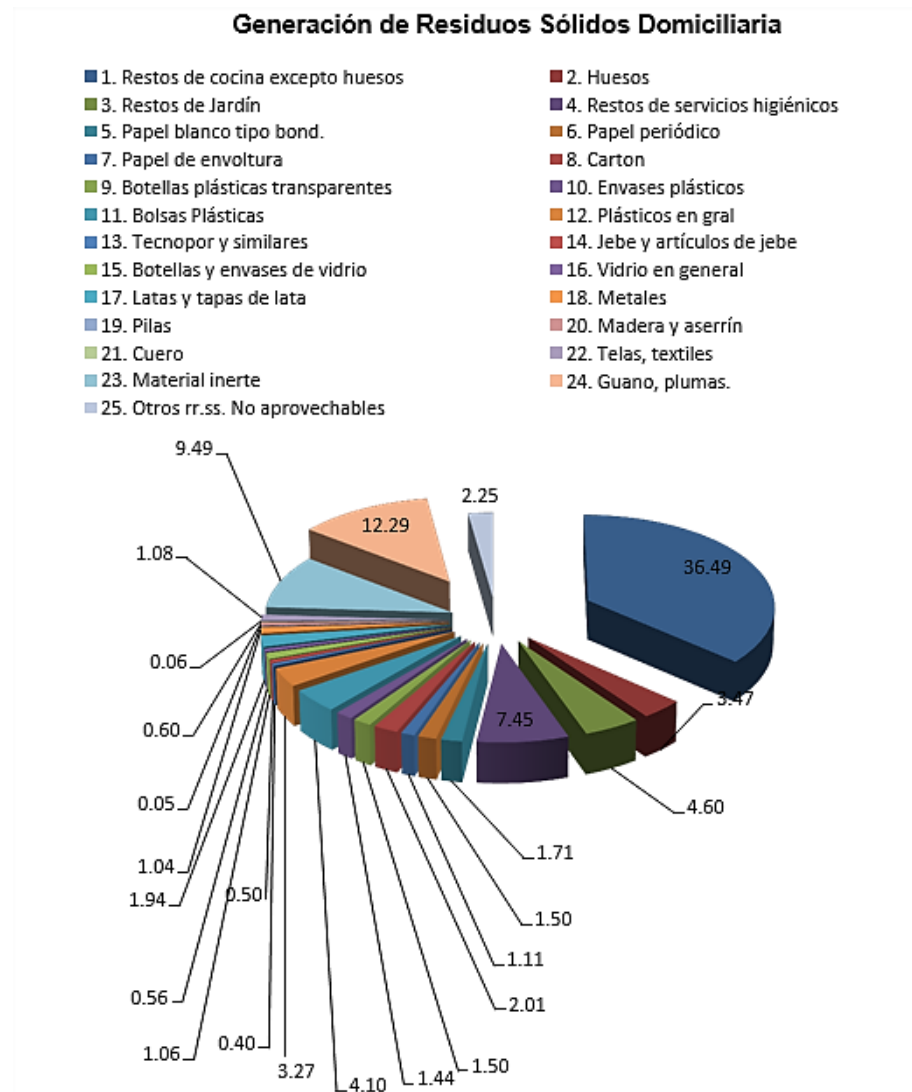
La caracterización específica que el porcentaje de los residuos simbolizan la materia orgánica actual en los residuos domiciliarios, así como el monto de cada uno de los residuos inorgánicos reciclables.

Tomaremos como origen la caracterización de los residuos domiciliarios.

Por lo que el resultado obtenido del análisis del contenido físico de los desechos sólidos en el distrito de Pueblo Nuevo, se encontró que 53.98% son residuos sólidos orgánicos reaprovechables, compuestos por materia orgánica, restos de jardín, madera, aserrín y guano; el 22.75% son residuos sólidos inorgánicos reaprovechables, compuestos por plásticos, telas, papeles, vidrio, chatarra, metales, entre otros; y el 23.27%, son residuos no reaprovechables tales como huesos, materia

inerte, residuos sanitarios, productos farmacéuticos, focos, fluorescentes, residuos peligrosos, entre otros.

Figura 4: Generación de Residuos sólidos domiciliaria



Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Teniendo como base que el volumen total de residuos sólidos al año es de 2,425.59 Toneladas, por lo que este dato multiplicado por el porcentaje de residuos orgánicos reaprovechables (53.98%) nos da como resultado la demanda actual de reaprovechamiento de residuos orgánicos, que es de 1,309.33 ton/año.

El reaprovechar de los residuos inorgánicos depende de las prácticas de segregación en los hogares o instauraciones orientados a clasificar los residuos provocados dividido en dos grupos: Inorgánicos y orgánicos, de esta forma se podrá reaprovechar una mayor cantidad de residuos que si la segregación se efectuara en etapas posteriores.

Tabla 16: Demanda Proyectada en la etapa de reaprovechamiento

AÑO	Generación de residuos sólidos Ton/Año	Generación total de residuos orgánicos 53.98%	Generación de residuos inorgánicos 22.75%
2015	2425.59	1309.35	551.72
2016	2491.50	1344.92	566.71
2017	2559.19	1381.46	582.11
2018	2628.72	1419.00	597.93
2019	2700.14	1457.55	614.17
2020	2773.51	1497.15	630.86
2021	2848.86	1537.83	648.00
2022	2926.27	1579.62	665.61
2023	3005.77	1622.53	683.69
2024	3087.44	1666.62	702.27
2025	3171.33	1711.90	721.35

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Proyección de la demanda en la etapa de Disposición Final. - Está determinada por la totalidad de residuos sólidos que se han generado, durante las etapas que se mencionaron anteriormente, a continuación, se pasa a detallar la proyección.

Tabla 17: Demanda Proyectada en la etapa de disposición final

AÑO	Población (hab.)	Generación per cápita domestica (Kg. /hab./día)	Generación de Residuos domiciliarios (ton/día)	Generación de otros residuos municipales (ton/día)	Generación total (ton/día)	Demanda (ton/año)
2015	14,297	0.33	4.65	1.99	6.65	2425.59
2016	14,540	0.329	4.78	2.05	6.83	2491.50
2017	15,787	0.332	4.91	2.10	7.01	2559.19
2018	15,039	0.335	5.04	2.16	7.20	2628.72
2019	15,294	0.339	5.18	2.22	7.40	2700.14
2020	15,554	0.342	5.32	2.28	7.60	2773.51
2021	15,819	0.345	5.46	2.34	7.81	2848.86
2022	16,088	0.349	5.61	2.41	8.02	2926.27
2023	16,361	0.352	5.76	2.47	8.23	3005.77
2024	16,639	0.356	5.92	2.54	8.46	3087.44
2025	16,922	0.359	6.08	2.61	8.69	3171.33

Fuente: Estudio de caracterización de RR.SS. MDPN.

Análisis de la Oferta. - El punto de inicio de este estudio es poder determinar la oferta optimizada, partiendo de los servicios físicos y humanos disponibles basados en la situación actual.

Diagnóstico de la situación actual de la Oferta. - La oferta presente de los servicios se adquiere del diagnóstico de la capacidad operativa instalada de cada etapa del servicio, teniendo en cuenta la vida útil que se establece por el fabricante de los equipos. Tal capacidad está dada por: equipo de barrido, número y capacidad de vehículos de recolección, cantidad y calidad del personal, disponibilidad de combustible, normas y procesos de operación, infraestructura y capacidad de comunicación hacia los beneficiarios del servicio, entre otros. Por lo que se pasará a analizar la oferta en cada etapa del servicio:

Análisis de la Oferta en el servicio de Almacenamiento de los residuos o desechos. - Está dirigida por la capacidad de la municipalidad para proporcionar los

depósitos vitales y se desarrolle un apropiado almacenamiento, de los residuos sólidos municipales propiciados en plazas, vías y áreas en las que el municipio haya puesto recipientes o tachos que sirven para el almacenamiento de los desechos.

En el Distrito de Pueblo Nuevo poseen depósitos de almacenamiento público, como tachos que se encuentran ubicados en lugares públicos como la plazuela central, complejo recreativo, así como la provisión de cilindros, siendo estos recipientes usados como colectores de residuos temporales ya que una vez que pasa el vehículo recolector los residuos son recolectados y llevados a su disposición final, pero este servicio de almacenamiento no cuenta con una ubicación estratégica, ni un almacenamiento por tipo de residuos; no haciéndolo eficiente, concluyendo en un carente servicio de almacenamiento.

Figura 5: Recipiente temporal ubicado en el parque infantil



Análisis de la Oferta de Barrido. - La oferta de barrido está clasificada por la presencia de personal, equipo y herramientas disponibles, mediante las cuales el municipio alcanza tener una terminante cobertura de barrido, medida en Kilómetros en línea, equivalentes a 2.04 Km. Contando con dos barredores, que barren independientemente un aproximado de 1.02 Km lineales/barredor/día.

Figura 6: Personal encargado del servicio de barrido.



Análisis de la Oferta de Recolección. - Según información que brindaron los trabajadores que se encargan del servicio de residuos sólidos, manifestaron de que el servicio de recolección cubre aproximadamente al 80% de la población actual; por lo que en base al dato proporcionado es que resulta la siguiente tabla:

Tabla 18: Oferta en la Etapa de recolección

AÑO	Ton/día	Ton/año
2015	5.32	1940.47
2016	5.32	1940.47
2017	5.32	1940.47
2018	5.32	1940.47
2019	5.32	1940.47
2020	5.32	1940.47
2021	5.32	1940.47
2022	5.32	1940.47
2023	5.32	1940.47
2024	5.32	1940.47
2025	5.32	1940.47

Fuente: Municipalidad Distrital de Pueblonuevo – MDPN

La tabla anterior indica que la oferta actualmente en la etapa de recolecciones es de 5.32 Ton/día y ha sido proyectada para los próximos diez años tal como el presente año, debido a que si no se toman medidas y estrategias pertinentes se mantendrá constante la oferta del servicio, ya que actualmente el servicio se brinda a los asentamientos humanos cercanos incluyendo a Pueblo Nuevo centro, de los cuales ya no podrá tener crecimiento de hogares, por ese motivo se mantiene constante, pero en los lugares por donde no brinda la municipalidad el servicio de residuos sólidos actualmente presente un crecimiento poblacional considerable.

Análisis de la Oferta de Transporte. - Está expresada por la cantidad de residuos sólidos que pueden ser transportados en camiones que existen. Por eso, los datos significativos estarán en el volumen transportado, que es parecido al volumen recogido.

Análisis de la Oferta en la etapa del servicio de Reaprovechamiento. - Como se analizó la realidad del diagnóstico del distrito de Pueblo Nuevo, se concluye que la oferta en esta etapa del servicio es cero a efecto de que no se desarrolla de modo formal.

Análisis de la Oferta de Disposición Final. - Al realizar un diagnóstico del distrito de Pueblo Nuevo, podemos concluir que la oferta actual del servicio de disposición final de residuos sólidos, está basado en el uso de botaderos, mismo que según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, en su art. 82 señala: “La disposición terminante de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal se efectúa con el método de relleno sanitario”. Por lo consiguiente, no están autorizadas otras formas de disposición final como son los Botaderos existentes en la mayoría de ciudades del país, por lo que en el caso del Botadero no representa una forma válida de disposición terminal, debiendo ser cerrado en lugar de ser ampliado seguir utilizándolo; por lo que la oferta se considera inexistente, con una denominación de cero.

Oferta optimizada por tipo de servicio. - La Oferta Optimizada es la capacidad de oferta de la que se puede disponer óptimamente, con los recursos que se tiene y efectivamente utilizables (que no incluyen aquellos procedentes del proyecto de tesis).

Por esta razón la situación actual optimizada será estimada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles, sin considerar inversiones adicionales.

Las medidas que se llevaran a cabo para lograr la Optimización en la Oferta Actual de cada etapa de servicio, son los siguientes:

- Para el Barrido:
 - Supervisión del personal de barrido, para que cumpla con las actividades establecidas.
- Para Recolección:
 - Reestructuración y mejoramiento de las rutas para cubrir todo el pueblo.
 - Concienciar a los pobladores para que espere el camión recolector y no arroje sus residuos a las vías públicas, acantilados y ríos.
 - Formación al personal de recolección
- Para el Transporte:
 - Mejora de las rutas y accesos del Volquete.

- Inspección al personal de transporte para que esté cumpliendo con todo su recorrido.
- Capacitaciones al personal.
- Para Disposición Final:
 - Solo existe un botadero, no se puede optimar la oferta.

En nuestro caso, la oferta mejorada la realizaremos en la etapa de barrido (ya que, para poder mejorar en la etapa de almacenamiento, es necesario comprar depósitos para el almacenamiento temporal de residuos y colocarlos estratégicamente, en lo que concierne a la recolección y transporte es necesario el ampliar las rutas y cambiar horarios).

Por lo que tenemos que, en la etapa de barrido, el servicio cubre a 2.04 Kml/día, donde a través de las mejoras de las rutas y utilizando la referencia de que el rendimiento promedio diario de un trabajador en Km. Lineales tiene un rango aceptable (Guiado de “Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública”. OPS/CEPIS, 2002).de: 1,3 a 1,5 Km. lineales / barredor / día (acera + cuneta, pistas pavimentadas, se logra ampliar la capacidad de barrido en un 27.14%, por barredor como se presenta a continuación:

La oferta de barrido actual fue calculada en 2.04 Kml/día, al realizarse las mejorías que significa un crecimiento del 27.14% de esta oferta, se obtiene la oferta optimada que asciende a: $(27.14\% * 2.04 \text{ Kml/día}) + 2.04 \text{ Kml/día} = 2.594 \text{ Km/día}$.

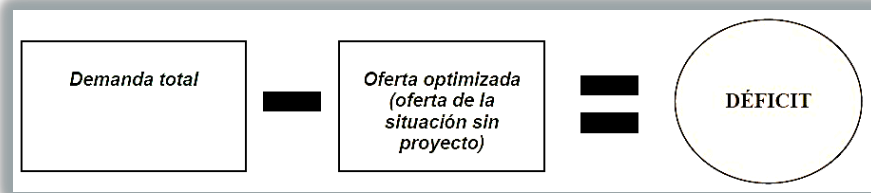
Se percibe que a de la optimización realizada no se logra llegar a toda la demanda actual de la etapa de barrido que asciende a 4.75 Km. /día.

Balance Oferta – Demanda. – Desde el análisis que se ha realizado con anterioridad de la Oferta y Demanda del servicio, se puede saber de esta manera cuál es el déficit del servicio a ser ofrecido por el presente proyecto, para así poder tener metas del servicio que se planea proponer, dando detalle a las características de la población beneficiaria.

El conocer el déficit, permitirá plantear las descripciones técnicas del presente proyecto, de tal modo que compense el monto que falta.

Brecha o Déficit. es la oposición entre la demanda y la oferta proyectada ante la escena optimista que involucra mejorar en base a la Oferta Optimizada.

Figura 7: Cálculo de la generación de R.S.M.



Fuente: Guía de orientación N° 02 – MEF

Tabla 19: Déficit del servicio

AÑO	ALMACENAMIENTO (Parques, jardines, etc.)			BARRIDO			RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE		
	Ton/día			Km/día			Ton/día		
	Demanda	Oferta	Déficit	Demanda	Oferta	Déficit	Demanda	Oferta	Déficit
2015	5.47	4.38	1.09	4.75	2.04	2.71	6.65	5.32	1.33
2016	5.56	4.38	1.19	4.83	2.04	2.79	6.83	5.32	1.51
2017	5.66	4.38	1.28	4.91	2.04	2.87	7.01	5.32	1.70
2018	5.76	4.38	1.38	4.99	2.04	2.95	7.20	5.32	1.89
2019	5.85	4.38	1.48	5.08	2.04	3.04	7.40	5.32	2.08
2020	5.95	4.38	1.58	5.16	2.04	3.12	7.60	5.32	2.28
2021	6.05	4.38	1.68	5.25	2.04	3.21	7.81	5.32	2.49
2022	6.16	4.38	1.78	5.34	2.04	3.303	8.02	5.32	2.70
2023	6.26	4.38	1.88	5.43	2.04	3.39	8.23	5.32	2.92
2024	6.37	4.38	1.99	5.53	2.04	3.49	8.46	5.32	3.14
2025	6.48	4.38	2.10	5.62	2.04	3.58	8.69	5.32	3.37

- Producto: a continuación, se hablará brevemente el proceso y los productos que se obtendrán de los productos reciclables.
 - El papel y cartón luego de ser clasificado de modo manual según las diferentes calidades que se instauran de acuerdo al tipo de papel, cantidad de tinta que se tiene, tamaño, y demás cualidades, y luego de eliminar cualquier elemento extraño como cintas adhesivas, grapas, etc.; se procederá a empacar para la venta.
 - El aluminio que se recicla deriva principalmente de las latas, estas se llegan a comprimir, se embalan y se alistan para ser vendidas.
 - El vidrio recogido se vuelve a fabricar envases de vidrio, por lo que se apilan para la posterior venta.
 - Las botellas de plástico, se procederá a eliminar todo tipo de etiquetado, pasará a un proceso de lavado; para luego ser empaquetado y para la venta posterior.
 - Con plástico en general se procederá a realizar un proceso para la obtención de bolsas plásticas, mismas que servirán para que la población deposite sus residuos.

- Con la materia orgánica se someterá a realizar un proceso de compostaje, luego de un tiempo en que se encuentre listo el compost, se procederá a envasar para luego ser vendido.
- Precio: Debido a la variedad de productos que se ofertan a diferentes empresas, el intentar implantar un precio uniforme, no resulta dable; además que estos son fluctuantes, pero se establecerá de forma aproximada a continuación:

Tabla 20: Precio por kilo de Material Reciclable

PAPEL	CARTÓN	PLÁSTICO	VIDRIO	METAL
S/. 0.60	S/. 0.20	S/. 0.90	S/. 0.20	S/. 0.34

Fuente: Recicladores informales.

Respecto a la venta de compost, esto se dará en función de los mercados descritos en la bibliografía.

4.2. ESTUDIO TÉCNICO

Con respecto al segundo objetivo específico el cual se debe determinar el estudio técnico del proyecto; como primera instancia se vio la localización del proyecto ya que es un punto significativo para determinar la ubicación considerando posibles lugares que influye mucho el tiempo de traslado es decir la distancia de los residuos sólidos al área elegida interviniendo también los costos de transporte; es por eso mismo que se tendrá en cuenta primero las restricciones de ubicación en base al Reglamento de la Ley N° 27314, para luego seleccionar el lugar propicio.

Por lo visto en el Decreto Supremo N° 057 – 2004 – PCM, Art. 69°, esta debe ubicarse a una distancia mayor a 1000 metros de lugares poblados, avícolas, granjas, etc. A excepción y en como lo instituya el respectivo EIA, la DIGESA, ya que esta podrá autorizar distancias menores o de igual forma exigir distancias mayores, basándose en los porcentajes que atentan la seguridad y salud de los habitantes.

Figura 8: Localización departamental (Departamento de La Libertad)



Fuente: Blog Departamento de la Libertad.

Figura 9: Localización Provincial (Provincia de Chepén)



Tomando en cuenta las restricciones la planta de tratamiento de residuos sólidos se ubicará en las pampas del centro poblado de Catalina, mismo que se encuentra ubicado en latitud 7°13'23" S y longitud 79°33'3" O; se consideró mencionada zona ya que de las 3 que se evaluaron fue la más apropiada, lo cual veremos y detallaremos a continuación por criterios de selección de acuerdo a la norma y por ponderados ver también (Anexo 5 y Anexo 6 respectivamente):

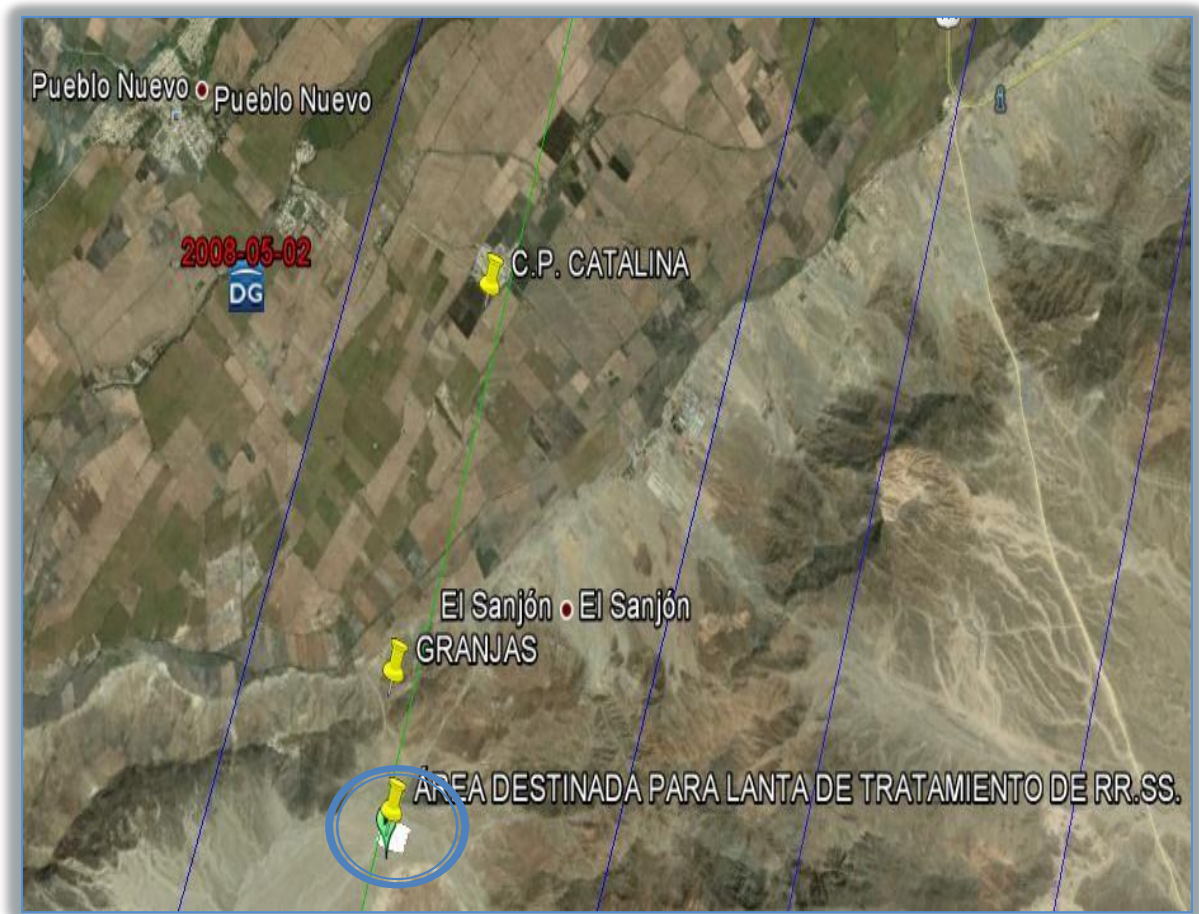
Tabla 21: Especificaciones a considerar para el criterio de selección según Ley N° 27314

CE	Considerado de manera específica: se señala el valor que se indica en la norma
CG	Considerado de manera general: se menciona el criterio sin dar mayor precisión
NC	No considerado: no se menciona en la norma

Tabla 22: Calificación a considerar para los criterios de selección por ponderados.

Muy malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Figura 10: Área destinada para planta de Tratamiento – Vista Satelital



Fuente: Google Earth.

Con respecto a las vías de acceso, y como se puede apreciar, el terreno se encuentra junto a una vía principal, de tal manera que tiene un sencillo ingreso y también es más barato el transporte de los residuos o desechos, de igual forma la edificación de las vías internas para que los transportes puedan ingresar; permitiendo una entrada fácil, segura y rápida.

Asimismo, las condiciones topográficas del lugar escogido, presentan condiciones del subsuelo favorables evitando la infiltración de lixiviados. En lo que

se refiere a la topografía, el terreno presenta una superficie plana o con pendiente moderada

Figura 11: Topografía plana y con pendiente moderada



Fuente: Google Earth.

La vida útil propuesta y según las proyecciones que se ha previsto en el proyecto, se considera una vida útil de 10 años.

En la distribución de la planta de tratamiento se consideró un área destinada para el relleno sanitario; el cual estará alejada de las fuentes que se encuentran destinadas para abastecer agua. De manera ideal según ley mencionada anteriormente, debe estar localizada en un área aislada con bajo potencial de contaminación de aguas subterráneas y también superficiales. Dicho de otra manera, la ubicación escogida es la más indicada tomando en cuenta las restricciones, ya que está en un ambiente de poder cuidar nuestros recursos naturales, la flora y fauna.

Con respecto a las condiciones climatológicas debido a las molestias que puede causar el proceso de compostaje la dirección del viento vendría a tomar importancia por la conducción de olores fétidos a los lugares cercanos. Por lo que, el sitio seleccionado está de tal forma que el viento vaya a su dirección desde el casco urbano. Así también se pueden sembrar árboles y plantas alrededor de la planta.

Para el tamaño de la planta se inició con la selección de ciertos criterios a tomar en consideración, los cuales son:

- La extensión necesaria, del total de área destinada durante el periodo de 10 años.
- Disponibilidad de terreno en la zona.
- Área destinada al proceso del compost y demás tratamiento de los residuos sólidos.

Características Físicas:

Aquí se detallará las características físicas de mayor relevancia para la planta de tratamiento de residuos sólidos; se presentaron 3 aspectos principales, como son: Infraestructura, el equipamiento y la distribución.

- Infraestructura. – La infraestructura de la planta de tratamiento de residuos sólidos se detallará y basará de acuerdo a las especificaciones y criterios técnicos establecidos por el marco de la Ley N° 27314, la cual es la ley general de residuos sólidos y su reglamento aprobado mediante el decreto supremo N° 057-2004-PCM.

Por ende, se ha considerado que la ubicación de la planta de tratamiento de residuos sólidos, este colindante al terreno asignado para relleno sanitario; de manera tal que se puedan utilizar las demás instalaciones construidas como son las áreas administrativas, guardianía, servicios higiénicos, entre otros. (Ver Anexo 7 y Anexo 8)

El equipamiento necesario para el proceso de almacenamiento, entre los recipientes que serán utilizados para el respectivo almacenamiento que se dará de manera temporal, tenemos:

- Contenedores plásticos con tapa, los cuales serán distribuidos por la plaza de armas y los colegios, estos recipientes serán de 5 colores para el depósito de los desechos de forma selectiva.
- Bolsas plásticas.
- Cilindros para recolección de los desechos, que se encontraran en el mercado y también en el camal municipal.

Figura 12: Contenedores de plástico de diferentes colores, según INDECOPI

Fuente: INDECOPI



En lo que se refiere al equipamiento para el personal encargado de limpieza, el transporte y tratamiento de los desechos, estará abastecido de la siguiente indumentaria: escobas (etapa de barrido), cucharón, rastrillo, recogedores, costales, un triciclo y equipos de protección personal, para los trabajadores (Ver Anexo 9)

Para el equipamiento de oficina consideramos necesario:

- Mobiliario (3 escritorios, 2 estantes, 6 sillas, 1 mueble de espera).
- Una computadora
- Impresora
- Pizarra acrílica

Figura 13:Modelo librero requerido



Figura 14:Modelo de escritorio requerido



Para el equipamiento del vigilante y su buen desempeño de su labor de vigilancia en la planta procesadores, consideramos que es necesarios la siguiente indumentaria:

- Linterna de mano.
- Uniforme.
- Gorra
- Vara de goma de 40 cm.
- Escritorio
- Sillas.
- Cuaderno de registro.
- Borceguíes.

Figura 15: Vara de goma de 40 cm



Figura 16: Borceguíes



Figura 17: Linterna manual recargable



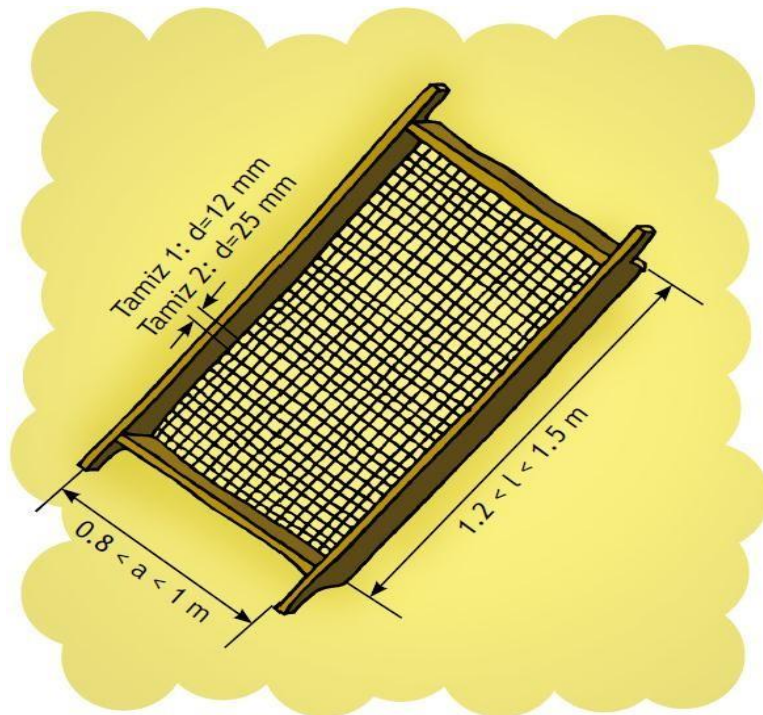
Con respecto al equipamiento para la zona de selección constará o se necesitará lo siguiente:

- Balanza para pesaje.
- Faja transportadora de diámetro 2.5m * 1m * 1.2m.
- Lavadero industrial.
- 12 depósitos de plástico de 0.6m de largo * 0.6m de ancho * 1m de altura para que sean depositados los residuos que son seleccionados.
- Carro transportador de 0.8m de largo * 0.6m de ancho * 1.2m de altura.
- Prensa embaladora, que ocupa un área de 1.2 m²

Equipamiento necesario para el tratamiento de compost, en lo que se refiere a esta área serán requeridos los siguientes equipos:

- Balanza.
- 4 palas.
- 4 picos.
- 4 rastrillos.
- 2 zarandas (malla metálica con cocos de 15mm).
- 3 carretillas.
- 3 baldes de 18 litros.
- 1 termómetro digital.
- 100 metros de manguera.
- 100 metros de plástico para cubrir el área de degradación

Figura 18: Tamiz de 1 * 1.5m para zarandear el compost con cocada de 1.5mm.



Otros tipos de equipamientos a considerar entre ellos podemos mencionar:

- 4 extintores, que serán distribuidos en diferentes áreas.
- Útiles de escritorio.
- Tanque elevado con sus accesorios.
- Accesorios eléctricos.

- Bomba de agua.

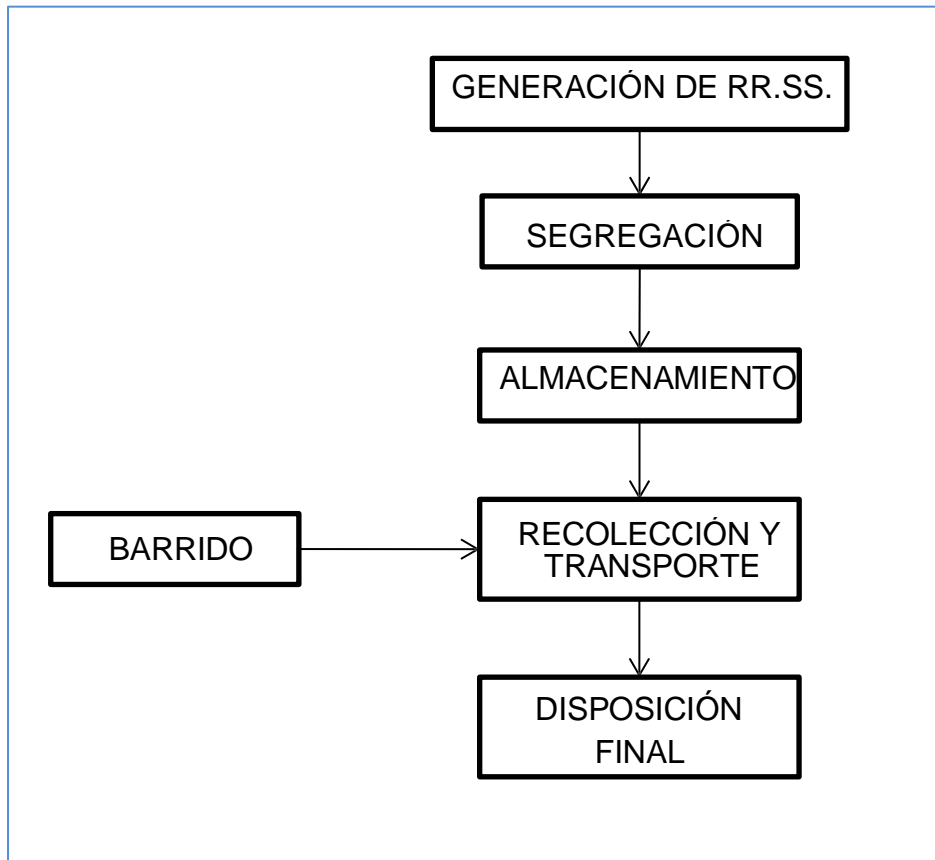
Con respecto a la distribución de la planta se detallará en el plano adjunto en anexos, mismo que especificamos a continuación:

- Un área de pesaje de 5m de ancho * 8m de largo.
- Una zona de descarga de 5m de ancho * 8 de largo.
- Una zona de pre selección de 5.8m * 5m.
- Un área de selección en la que se realiza la separación de los residuos reciclables por tipo, teniendo una dimensión de 20m de largo * 10m de ancho.
- Un área para almacenamiento de 7.24m * 36.28m, misma que se encuentra con cinco subdivisiones, para almacenar los productos reciclables como plástico, papel, cartón, metal y vidrio.
- Un área total de 2.17m de ancho * 10.13m de largo, destinado para oficinas.
- Un área total de 21.53m de largo *6m destinado para cocina y comedor.
- Un área destinada para el procesamiento de compostaje de 3,422.88 m²
- Y un área de 1.69 has. Dedicadas para el relleno sanitario.

Por otra parte, el Proceso de residuos dolidos lo analizaremos desde 2 perspectivas, primero la situación actual y segundo mostraremos el procedimiento que se implementará.

En la situación actual, podemos decir que el manejo de residuos sólidos en el Distrito de pueblo nuevo se realiza sin tener ningún tipo de precaución y ningún cuidado al medio ambiente; es así que los residuos que son generados por los habitantes, son segregados y almacenados sin ser previamente separados por su naturaleza, hasta esperar que el camión recolector los lleve a su destino final, que es el ser depositas en el botadero.

Figura 19:Proceso actual de los residuos sólidos



Nuestra propuesta tiende a mejorar la calidad de vida de los pobladores, implementando el servicio con una planta de tratamiento de residuos sólidos, de manera que se disminuyan los problemas de salud y contaminación ambiental a nivel del distrito pueblonovano, por lo que se pasará a diagramar cada una de las etapas:

Figura 20: Diseño del proceso propuesto

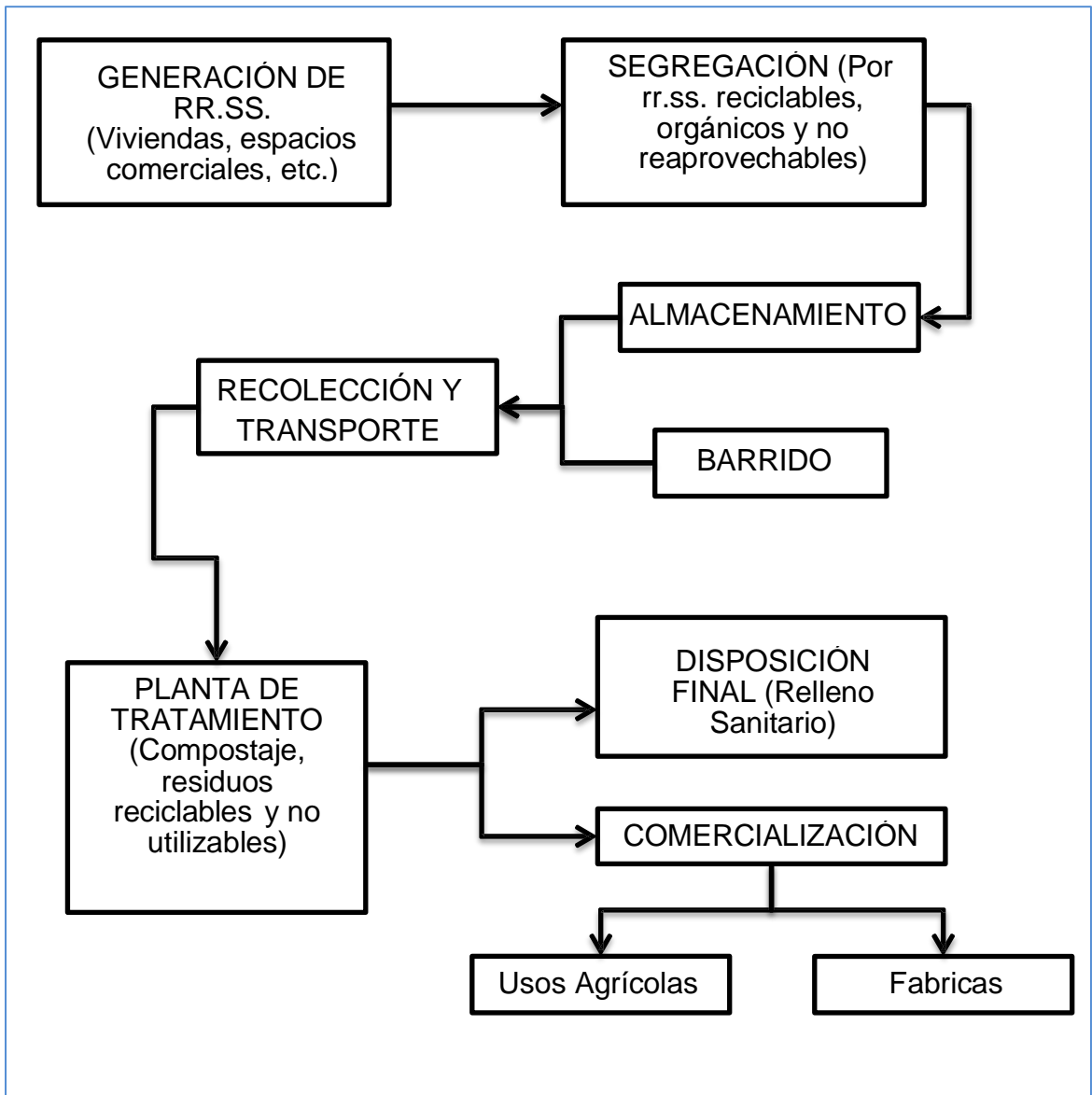
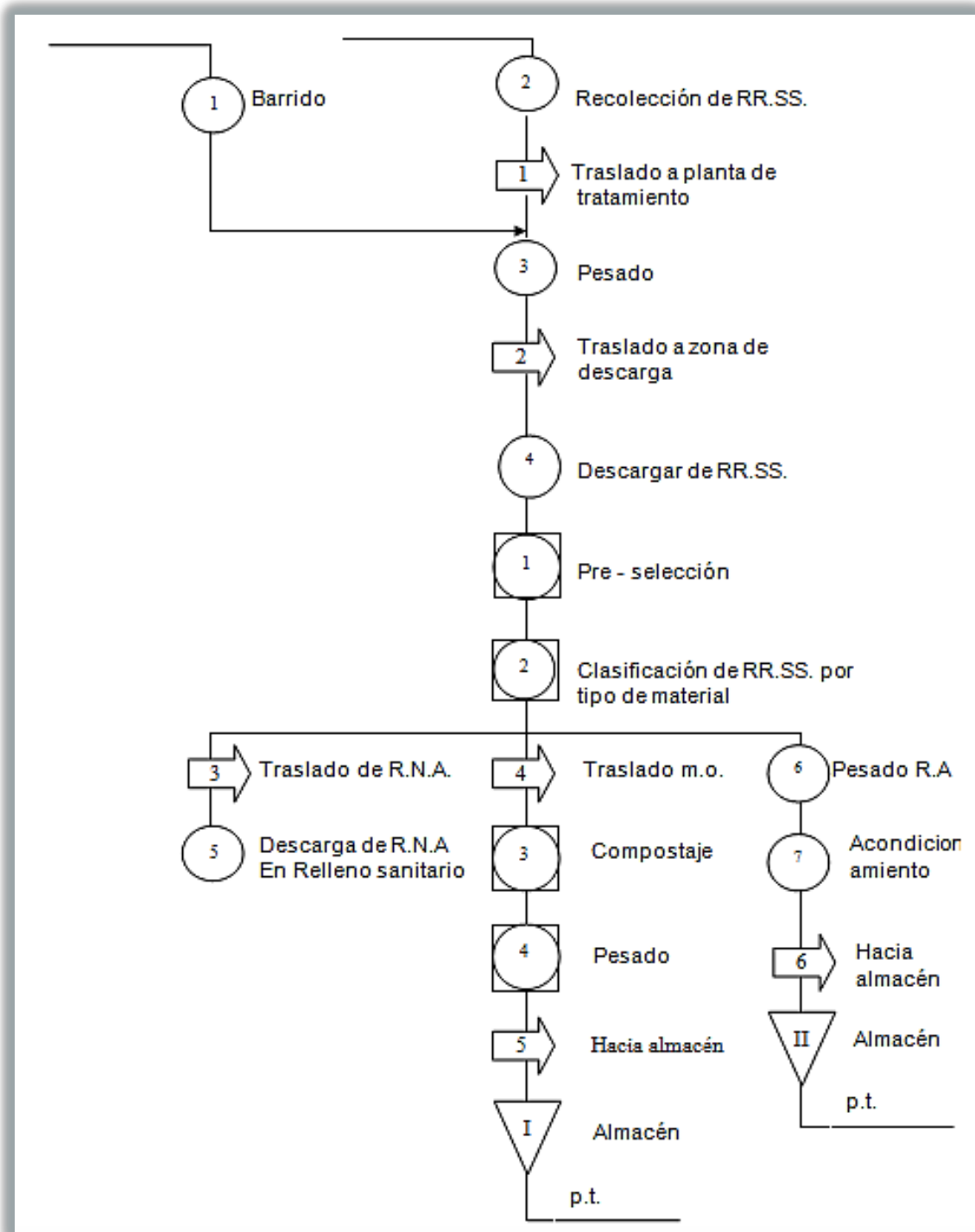


Figura 21: Diagrama de Flujo del proceso propuesto del manejo de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22: Diagrama de análisis de operaciones



Fuente: Elaboración propia.

Requerimiento para los procesos propuestos en cuanto a brindar un servicio adecuado en el manejo de la gestión integral de residuos sólidos es necesario contar con el siguiente personal:

Jefe del área de Manejo de RR.SS. para el puesto debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Título profesional en licenciado de administración, ingeniero industrial, ingeniero ambiental, ingeniero químico o afines.
- Experiencia profesional en administración pública mínimo 1 año.
- Formación y experiencia en gestiones ambientales.
- Práctica en plantas de tratamiento de rr.ss.
- Conocedor(a) de la normativa vigente en materia de rr.ss. y ambiente.

Sus funciones específicas del gerente del área de manejo de residuos sólidos son:

- Proyectar e inspeccionar las operaciones de recolecciones, transporte y posición final de los residuos sólidos de la zona.
- Inspeccionar el servicio de aseo en lugares públicos.
- Notificar y gestionar los recursos concernientes a su cargo.
- Buscar mercados potenciales para la comercialización de los productos reciclables y compost.
- Elaborar un plan al mes de labores a cumplir.
- Desarrollar informes mensuales de las funciones elaboradas.
- Realizar estrategias para mejorar el servicio.
- Ejecutar informe mensual de ingresos y egresos de su división
- Ofrecer atenciones a los pobladores en asuntos de su competencia.
- Plantear a la gerencia alternativas de desarrollo.
- Atender, bajo compromiso, todo el acervo de documentos que existe en el área.
- Desempeñar de manera estricta el ROF, MOF, Reglamento Interno de Trabajo y el código de ética del funcionario Público
- Anunciar los programas, celebridades y acciones bajo el proctólogo del municipio.
- Ejecutar coordinaciones con el jefe de maquinaria para el mantenimiento preventivo a la maquinaria municipal de su competencia.
- Delegar los equipos en el área que se le asigne a su mando.

- Solicitar a tiempo los instrumentos y herramientas a la subordinación pertinente para emplear en su trabajo.
- Es su responsabilidad del extravío de herramientas, instrumentos y equipo asignadas a su disposición.
- Las demás funciones que le asigne el alcalde o gerente municipal.

Obrero de limpieza pública sus requisitos mínimos para el cargo son:

- Conocer las labores a cumplir.
- Disponibilidad para llevar a cabo su labor.

Sus funciones del personal de limpieza pública son las siguientes:

- Realizar las labores de limpieza de calles, plazas y áreas determinadas.
- Custodiar los equipos de trabajo que se le asigne a su cargo y coordinar su mantenimiento.
- Participar en la transferencia de los residuos sólidos a la planta de tratamiento.
- Ejecutar acciones para lograr una excelente presentación del ornato con los Poblanovanos.
- Cualquier extravío de materiales es bajo su responsabilidad.
- Cumplir en los turnos fijados por el Área de Manejo de Residuos Sólidos la limpieza pública.
- Realizar el trabajo de recolección de basura hacia el vehículo recolector.

- Efectuar rígidamente el ROF, MOF, Reglamento Interno de Trabajo y el código de ética del funcionario Público.
- Participar en las actividades eventuales y actos protocolares del municipio.
- Otros cargos que le delegue el gerente del Área de Manejo de Residuos Sólidos.

Trabajador de servicios I (Obrero - Jardinero) requisitos mínimos para el cargo son:

- Disposición para desarrollar su rol de trabajo.
- Experiencia laboral en instalaciones, mantenimiento de plazas y elaboración de compost.
- Experiencia en jardinería.

Sus funciones específicas del Trabajador de servicios I (Obrero - Jardinero) son las siguientes:

- Encargarse de la elaboración de compost.
- Realizar las tareas de mantenimiento y conservación de las áreas verdes de la planta de tratamiento de RR.SS.
- Proteger la instrumentaría que se le otorga en el trabajo.
- Ubicar y conservar las zonas destinadas a compostaje.
- Verificar las instalaciones de la planta, la irrigación y mantenimientos al cerco vivo del relleno sanitario, en los turnos fijados por el Área de manejo de residuos sólidos.
- Solicitar convenientemente los equipos y herramientas al área encargada para emplear en su trabajo.
- Es su responsabilidad si extravía todo instrumento, equipo o herramienta en su área de trabajo.
- Cumplimiento del Reglamento Interno de Trabajo y el código de ética del funcionario Público, el ROF y MOF.
- Participar en los acontecimientos, actividades y protocolos de la entidad.
- Otras ocupaciones que le delegue el gerente de área de manejo de residuos sólidos.

Chofer I (Chofer de Limpieza Publica) requisitos mínimos para el cargo son:

- Educación Secundaria Completa.
- Experiencia en la conducción de vehículos mayores.
- Licencia de conducir clase A3.
- Tener conocimientos de mecánica básica.

Sus funciones específicas del Chofer I (Chofer de Limpieza Publica) son las siguientes:

- Conducir el vehículo motorizado “volquete de basura” para el recojo y transporte de los residuos sólidos de responsabilidad municipal hasta la planta de tratamiento.
- Informar sobre las condiciones y estado del vehículo a su cargo antes y después de salir de cumplir sus labores cotidianas.
- Mantener limpio y en perfectas condiciones el vehículo asignado a su cargo
- Realizar el mantenimiento de primer escalón del vehículo a su cargo, como son: cambio de aceite, cambios de filtros de aceite y combustible, reparación de neumáticos, llenado de combustible, cambios de focos de los faros del vehículo, cambio de llantas, etc.
- En ningún momento deja abandonado el vehículo que conduce por razones de servicio.
- Es responsable de las papeletas por infracción del reglamento de tránsito atribuidas a su responsabilidad.
- Cumplir con la comisión de servicios específicamente asignada, no estando autorizado a hacer servicio particular de terceros.
- Asumir la responsabilidad por la pérdida de los accesorios y daños materiales que pueda ocurrir con el vehículo a su cargo a causa de su propia negligencia.
- Informar al jefe de la División de los desperfectos mecánicos que pueda tener el vehículo a su cargo para su inmediata reparación por la unidad correspondiente
- Cumplir estrictamente con el ROF, MOF, Reglamento Interno de Trabajo y el código de ética del funcionario Público.
- Participar en los eventos, ceremonias y actos protocolares de la municipalidad, según corresponda.
- Custodiar las herramientas de trabajo que se le asigne a su cargo
- Participar en el traslado de los residuos sólidos a la planta de tratamiento.
- Cumplir cada actividad que se le destine para obtener una buena presentación del ornato de la ciudad de Pueblo Nuevo.
- Esta bajo su custodia cada herramienta que se le otorga y debe responder a cualquier pérdida.

- Realizar el aseo en el turno fijado por la División de Limpieza Pública.
- Hacer un requerimiento de las herramientas para su área de trabajo y ordenar su mantenimiento.
- Asistir a cualquier evento, ceremonia y acto protocolar anunciado por el municipio.
- Otras actividades a realizar asignadas por el gerente de manejo de residuos sólidos.

Obrero para selección de residuos sólidos requisitos mínimos para el cargo son:

- Educación Secundaria Completa.
- Disponibilidad para ejercer sus funciones.

Sus funciones específicas del Obrero para selección de residuos sólidos son las siguientes:

- Encargarse de realizar la selección de residuos sólidos por tipo, ya sean: papel, cartón, materia orgánica, plástico, metal, vidrio.
- Realizar el pesado y empaquetado de los residuos seleccionados.
- Llevar al almacén los residuos seleccionados y pesados para su posterior comercialización.
- Mantener limpio su área de trabajo una vez culminada su carga laboral.
- Proteger la indumentaria que se le otorgue.
- Pedir con tiempo los materiales y equipos que necesitan para su labor.
- Es responsable de la pérdida de herramientas, indumentaria y equipo asignadas a su cargo.
- Ejecutar el cumplimiento radical del ROF, MOF, Reglamento Interno de Trabajo y el código de ética del funcionario Público.
- Participar en los eventos, ceremonias y actos protocolares de la municipalidad, según corresponda.
- Otras ocupaciones asignadas por el gerente de manejo de residuos sólidos.

Vigilante requisitos mínimos para el cargo son:

- Educación Secundaria Completa.
- Ser egresado del ejército del Perú.
- Licencia para portar arma de fuego.
- Disponibilidad para ejercer sus funciones.

Sus funciones específicas del Vigilante son las siguientes:

- Llevar el registro de los ingresos y salidas del personal y vehículos.
- Controlar que no ingrese el personal en estado etílico ni bajo los efectos de drogas.
- Es su responsabilidad el extravió de algún instrumento o equipo accedido.
- Practicar de manera estricta el ROF, MOF, Reglamento Interno de Trabajo y el código de ética del funcionario Público.
- Ser partícipe de todo evento, ceremonia y acto protocolar de la entidad.
- Otros oficios que le ordene el gerente de manejo de residuos sólidos.

4.3. ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

Inversión del proyecto

La inversión inicial del proyecto se ha calculado teniendo en cuenta a: Los Activos Fijos, Activos Intangibles, y el Capital de Trabajo; a continuación, se detallarán cada uno de ellos (ver Anexo 10). Nota: Depreciación (Método Lineal con 10% por periodo. Con valor residual en todos los casos de 10%) Para el terreno VR=30%

Tabla 23: Costos Indirectos

N°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Energía Eléctrica	0.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00	-1800.00
Internet	0.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00	-800.00
Útiles y elementos de oficina	0.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00	-2000.00
Combustible	0.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00	-40300.00
Egresos Proyectados (S/.)	0.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00

La tabla anterior muestra los costos directos del proyecto, donde se ve que se repite anualmente los valores ya que se espera un gasto fijo. Estos pueden variar dependiendo del estado de la economía en el país.

Presupuesto de ingresos y egresos

- Presupuesto de ingresos y egresos

Primero apreciaremos el ingreso de dinero proveniente de la venta del material recuperable como es el papel, cartón plástico, vidrio y metal. Proyectándose un comportamiento de venta de un 65% y fue ascendiendo hasta llegar al 100%, a continuación, se muestra las ventas proyectadas.

Tabla 24: Precio de Venta por Toneladas

Material	Tanto x 1	%	Precio Venta (S./Ton)
Orgánico	0.5398	53.98	500.00
Papel	0.0433	4.33	600.00
Cartón	0.0201	2.01	200.00
Plástico	0.1032	10.32	900.00
Vidrio	0.0202	2.02	200.00
Metal	0.0407	4.07	340.00
Ventas	0.05	Cada año	

El precio por tonelada de compost (material orgánico) es de S/. 500 en el mercado, tomando en cuenta referencias bibliográficas en los antecedentes.

Tabla 25: Por venta de residuos valorizables

N°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Generación RS (Ton.)	0.00	2926.86	3006.47	3088.25	3172.25	3258.53	3347.17	3438.21	3531.73	3627.79	3726.47
Comportamiento de Ventas - Crecimiento de 5% Anual	0.00	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
Por venta de Compost (S/.)	0.00	236988.06	284006.50	333407.40	385285.59	439739.28	496870.21	556783.73	619588.93	685398.81	754330.34
Ingresos Proyectados (S/.)	0.00	239915.23	287013.32	336496.05	388458.29	442998.32	500217.93	560222.54	623121.31	689027.30	758057.56

Los ingresos se van elevando conforme pasan los años en el proyecto, esto debido al crecimiento anual del 5% cada año en la participación en el mercado.

Y por último tendremos un ingreso por la prestación del servicio de recolección transporte y disposición final de los residuos sólidos, percibiendo ingresos que se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 26: Pago por servicio de RR. SS.

N°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
N° Familias (Servicio)	0	3218	3273	3329	3386	3444	3503	3563	3624	3685	3749
Costo por Servicio (S/. servicio)	0.00	52.80	52.80	52.80	52.80	52.80	52.80	52.80	52.80	52.80	52.80
Proyección de Recaudación	0.00	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ingresos Proyectados (S/.)	0.00	135928.32	146893.49	158193.92	169837.87	181833.79	184943.14	188105.67	191322.28	194593.89	197921.44

La tabla anterior muestra un crecimiento en los ingresos a partir del crecimiento poblacional que se espera en los próximos 10 años.

Cálculo de Costo de Oportunidad (Ke):

Se tomó en cuenta el Método CAPM (capital asset pricing model o modelo de fijación de precios de activos de capital)

El CAPM surge a partir de la teoría en base al portafolio hecho por Markowitz en el año de 1959 y Tobin en 1958, nos relata que los inversionistas deben distribuir sus respectivas inversiones entre los activos disponibles en el mercado. Este método pretende explicar el riesgo existente de una inversión mediante la existente relación positiva entre riesgo y rendimiento, en otras palabras, estos autores concluyen que entre más riesgo tenga una inversión, mayor será el rendimiento que se espera (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2013).

Tenemos:

$$K_e = R_f + B(R_m - R_f)$$

Donde:

Ke = Costo de capital.

Rf (retorno sin riesgo) = Tasa de rendimiento libre de riesgo; es el valor asignado a una inversión que garantiza un rendimiento con cero riesgos.

Rm – Rf (Prima de riesgo de mercado) = es el rendimiento esperado que un inversor recibe o esperar recibir y tener.

B (Beta) = Es la media que calcula la volatilidad de una acción respecto al mercado general. Indica las fluctuaciones que se causaran en las acciones debido a un cambio en las condiciones del mercado.

Tabla 27: Cálculo del Costo de Oportunidad

	Valores	Fuente de Información
Rendimiento prima de riesgo libre Perú	0.0370	<i>Pablo Fernandez</i>
Beta Sectorial (Environmental and Waste Services)	1.0300	Damodaran
B Apal	1.995625	
Prima de riesgo de mercado	0.07	<i>Pablo Fernandez</i>

Ke	0.17669375
-----------	-------------------

Con el costo de oportunidad hallado, nos dice que el proyecto debe tener un valor mucho mayor que éste para que se considere rentable.

Evaluación Económica del proyecto

- Flujo de caja económico

Se describe el flujo de ingresos y egresos de dinero a generarse durante la vida útil del proyecto.

Tabla 28: Flujo de caja económico

N°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Ingreso por ventas (S/.)	0.00	239915.23	287013.32	336496.05	388458.29	442998.32	500217.93	560222.54	623121.31	689027.30	758057.56
Ingreso por servicio de recolección (S/.)	0.00	135928.32	146893.49	158193.92	169837.87	181833.79	184943.14	188105.67	191322.28	194593.89	197921.44
Ingresos (S/.)	0.00	375843.55	433906.81	494689.96	558296.16	624832.11	685161.07	748328.21	814443.59	883621.19	955979.01
Egresos por activos y capital de trabajo (S/.)	-314203.30	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-345263.84
Egresos por costos indirectos (S/.)	0.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00	-44900.00
Egresos (S/.)	-314203.30	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-417280.63	-390163.84
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-314203.30	-41437.08	16626.18	77409.33	141015.53	207551.48	267880.44	331047.58	397162.96	466340.56	565815.17

La tabla de flujo económico muestra que la recién la inversión (con recursos propios) la recuperaremos en el segundo año del proyecto.

- **Valor Actual neto Económico**

Es la conversión de una cantidad de dinero futura a un valor presente equivalente.

El VANe del Flujo de Caja económico es:

$$\text{VANe} = \text{S/ } 348\,122.37$$

- **Tasa interna de retoro Económico (TIRe)**

Complementa la información provista del VAN. Expresada en porcentaje, y se define como aquella tasa que hace el VAN igual a cero, por lo que la TIR = 33% considerando un costo de oportunidad del 17.67%.

- **Ratio de beneficio/ costo**

Este indicador relaciona el flujo neto de caja actualizado, durante la vida útil del proyecto con las inversiones iniciales, resulta de dividir la sumatoria de beneficios del proyecto a lo largo del horizonte.

Tabla 29: Ratio beneficio costo (B/C)

	Valores	VA
0	-314203.30	-314203.30
1	-41437.08	-35214.84
2	16626.18	12007.86
3	77409.33	47511.96
4	141015.53	73555.16
5	207551.48	92004.40
6	267880.44	100916.07
7	331047.58	105985.46
8	397162.96	108059.05
9	466340.56	107828.15
10	565815.17	111183.44
Beneficio Actual		723836.72

Tabla 30: Cálculo de ratio beneficio/costo


Beneficio Actual	723836.72
Costo Actual	314203.30
B/C	2.30

El beneficio/ costo es mayor que 1, en otras palabras y según el resultado, se gana 2.30 soles por cada sol de inversión.

Evaluación Financiera del proyecto

Cálculo del WACC

El Costo de Capital o WACC en términos generales es entendido como la tasa de rentabilidad ponderada requerida por todos los proveedores de recursos financieros, la cual representa la tasa mínima aceptable por los mismos para que estos accedan a facilitar dichos recursos (Anderson, Byers, & Groth, 2000).



The diagram shows two boxes: 'Coste de los fondos propios' and 'Coste de la deuda'. Lines from these boxes point to the corresponding terms in the WACC formula below.

$$WACC = K_e * \frac{E}{E+D} + K_d * (1-t) * \frac{D}{E+D}$$

Fuente: (Plaza, 2016)

Donde:

Ke: Coste de los fondos propios.

E: Fondos propios.

D: Endeudamiento.

Kd: Coste financiero.

T: Tasa impositiva.

Tabla 31: Cálculo de WACC

Para el cálculo financiero	Valores		
Financiando la inversión (Peso Deuda y Capital)	0.5		
Tasa Banco de Crédito (kd)	0.4	40% anual	Fuente: BCP
Impuesto a la renta de Perú 2021 (T)	0.0625	Fuente: SUNAT	
WACC			
	0.275846875		

El WACC es el nuevo costo de capital (oportunidad) pero considerando la deuda para la inversión. Ahora, debido a la deuda, se necesita mayor tasa de retorno para que el proyecto sea rentable.

Préstamo del 50% de la inversión durante el periodo de 2 años (24 meses) con una tasa de 40% anual (TEA BCP) (tasa mensual de 3.33%) y amortizaciones iguales utilizando el método alemán.

Tabla 32: Evaluación financiera del Proyecto

Periodos	Saldo Inicial	Interés	Amortización	Pago
0				
1	-157101.65	-5236.72	-6545.90	-11782.62
2	-150555.75	-5018.52	-6545.90	-11564.43
3	-144009.85	-4800.33	-6545.90	-11346.23
4	-137463.94	-4582.13	-6545.90	-11128.03
5	-130918.04	-4363.93	-6545.90	-10909.84
6	-124372.14	-4145.74	-6545.90	-10691.64
7	-117826.24	-3927.54	-6545.90	-10473.44
8	-111280.34	-3709.34	-6545.90	-10255.25
9	-104734.43	-3491.15	-6545.90	-10037.05
10	-98188.53	-3272.95	-6545.90	-9818.85
11	-91642.63	-3054.75	-6545.90	-9600.66
12	-85096.73	-2836.56	-6545.90	-9382.46
13	-78550.83	-2618.36	-6545.90	-9164.26

14	-72004.92	-2400.16	-6545.90	-8946.07
15	-65459.02	-2181.97	-6545.90	-8727.87
16	-58913.12	-1963.77	-6545.90	-8509.67
17	-52367.22	-1745.57	-6545.90	-8291.48
18	-45821.31	-1527.38	-6545.90	-8073.28
19	-39275.41	-1309.18	-6545.90	-7855.08
20	-32729.51	-1090.98	-6545.90	-7636.89
21	-26183.61	-872.79	-6545.90	-7418.69
22	-19637.71	-654.59	-6545.90	-7200.49
23	-13091.80	-436.39	-6545.90	-6982.30
24	-6545.90	-218.20	-6545.90	-6764.10
-	0.00	-	-	-

Tabla 33: Cuadro de financiamiento neto sin inflación

	Año 0	Año 1	Año 2
Prestamo recibido	157101.65		
Amortización		-78550.83	-78550.83
Intereses		-48439.68	-17019.35
Escudo fiscal de la deuda (6.25%)		9818.85	4909.43
Financiamiento neto sin inflación	157101.65	-117171.65	-90660.74

Tabla 34: Flujo de caja financiero

N°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Flujo De Caja Económico	-314203.30	-41437.08	16626.18	77409.33	141015.53	207551.48	267880.44	331047.58	397162.96	466340.56	565815.17
Financiamiento neto sin inflación	157101.65	-87584.16988	-80907.3498	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-157101.65	-129021.2532	-64281.1728	77409.3339	141015.527	207551.475	267880.443	331047.577	397162.958	466340.558	565815.167

Para el caso del flujo de caja financiero, se tiene que recién la inversión (con recursos propios y préstamo) recién se recupera en el año 3.

Tabla 35: Valor actual neto financiero (VANf)

VANf	105 481.29
VANf mayor que cero	

Tabla 36: Tasa interna de retorno financiera (TIRf)

TIRf	36%
Considerando un costo de oportunidad de 27.58%	

- **Ratio de beneficio/ costo Financiero (B/C) f**

Tabla 37: Ratio beneficio costo (B/C) f

	Valores	VA
0	-157101.65	-157101.65
1	-129021.25	-101125.97
2	-64281.17	-39489.96
3	77409.33	37273.28
4	141015.53	53219.74
5	207551.48	61395.01
6	267880.44	62108.31
7	331047.58	60158.99
8	397162.96	56569.23
9	466340.56	52061.44
10	565815.17	49509.56
Beneficio Actual	291679.63	

Tabla 38: Cálculo de ratio Beneficio/costo financiero

Costo Actual	157101.65
B/C	1.86

El beneficio/ costo financiero es mayor que 1, en otras palabras y según el resultado, se ingresa 0.86 soles por cada 1.00 sol de inversión.

El Van financiero fue de S/. 105481.29. La TIR financiera fue de 36% (mayor a la TIR económica). El B/C financiero fue de 1.86 (menor a la B/C económico).

Análisis de Sensibilidad

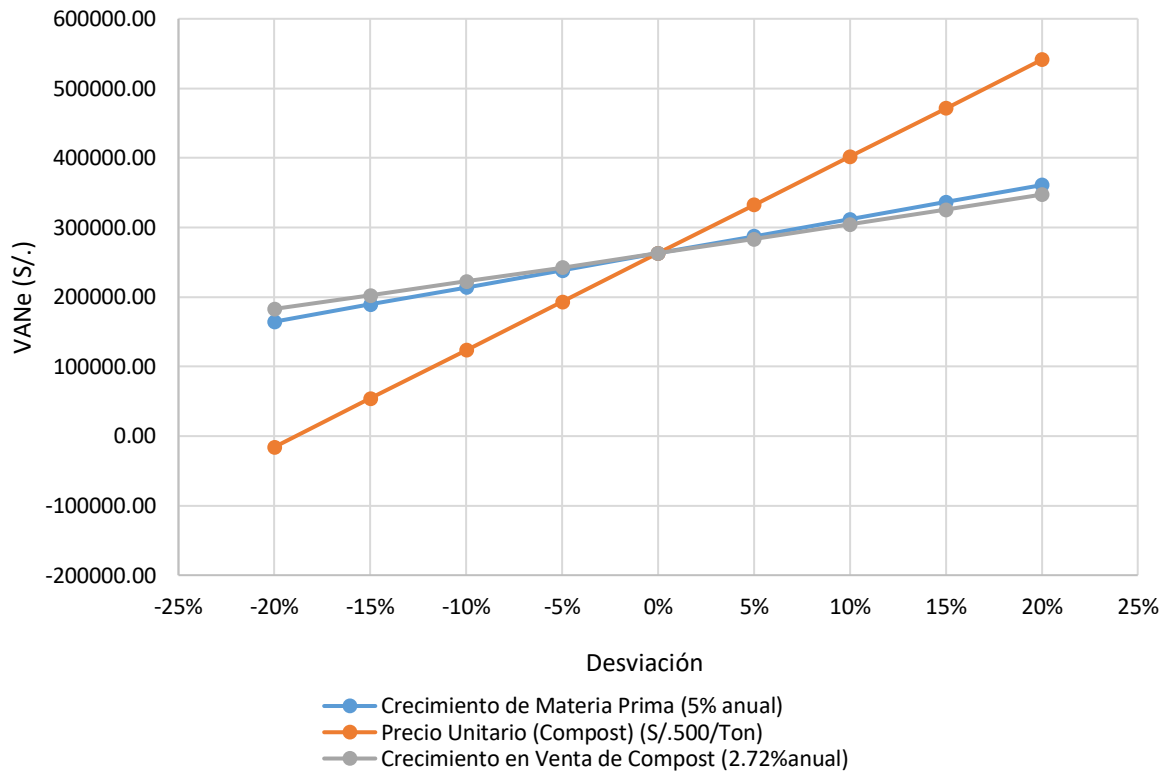
Analicemos el VANe ante la variación de las variables clave

Tabla 39: Variación del VAN económico ante la variación de variables clave del proyecto

Desviación	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Crecimiento de Materia Prima (5% anual)	164553.68	189093.67	213633.66	238173.647	262713.64	287253.63	311793.62	336333.60	360873.59
Precio Unitario (Compost) (S/.500/Ton)	-15742.51	53871.52	123485.562	193099.60	262713.64	332327.67	401941.71	471555.75	541169.79
Crecimiento en Venta de Compost (2.72%anual)	182872.29	202407.64	222223.69	242324.36	262713.64	283395.55	304374.20	325653.72	347238.314

Se observa que la variación mayor se da con el cambio del precio unitario. El proyecto es muy sensible al cambio de la variable precio del compost y hay que prestarle mucha atención durante el tiempo de vida del proyecto.

Figura 23: Análisis de Sensibilidad del Proyecto



En la gráfica se puede observar que el precio del compost es el que más afecta al proyecto al tener una mayor pendiente que las otras.

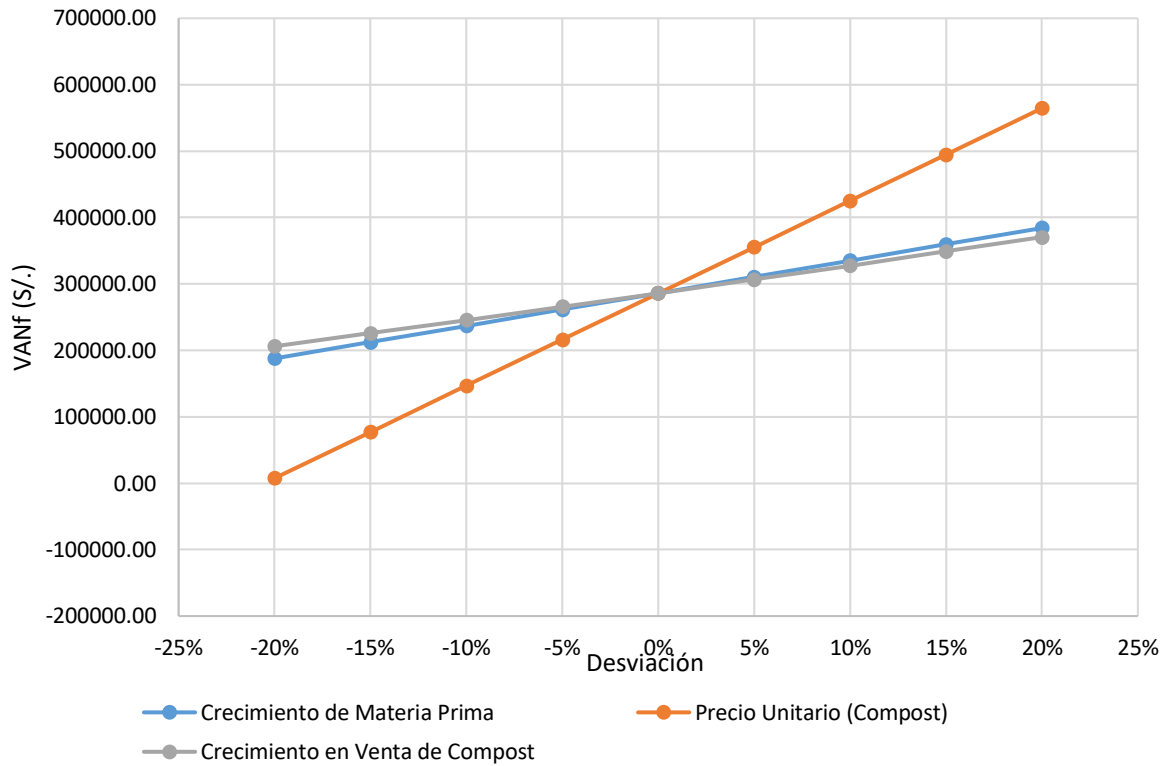
Analicemos el VANf ante la variación de las variables clave

Tabla 40: Variación del VAN financiero ante la variación de variables clave del proyecto

Desviación	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Crecimiento de Materia Prima	187828.00	212367.99	236907.98	261447.97	285987.95	310527.94	335067.93	359607.92	384147.913
Precio Unitario (Compost)	7531.81	77145.84	146759.88	216373.92	285987.95	355601.992	425216.03	494830.07	564444.10
Crecimiento en Venta de Compost	206146.61	225681.96	245498.01	265598.68	285987.95	306669.87	327648.52	348928.04	370512.63

Para el caso que consideremos un préstamo, el precio del compost sigue siendo la variable que afecta más a la rentabilidad del proyecto.

Figura 24: Análisis de Sensibilidad del Proyecto



De lo analizado, se infiere que el proyecto estudiado tuvo o fue más sensible a la variación del precio de venta por tonelada de compost, por lo que se debe tomar en cuenta esta variable a la hora de la ejecución

Análisis de Incertidumbre

Tabla 41: Tipos de escenarios

	Crecimiento de Ventas
Escenario Optimista	0.075
Escenario Normal	0.050
Escenario Pesimista	0.025

Tabla 42: Tipos de escenarios y análisis de incertidumbre

Variables	Escenario Pesimista	Escenario Normal	Escenario Optimista
VANe (s/.)	17313.74	262713.64	508113.53
VANf (s/.)	40588.06	285987.95	531387.85
TIRe (%)	21.02	32.64	41.35
TIRf (%)	22.74	36.00	46.17

El escenario normal es el más probable de ocurrir, sin embargo, se debe analizar más a fondo considerando otros temas como el político y legal en el país.

V. DISCUSIÓN

5.1. Del Estudio de Mercado

El presente trabajo se enfocó en realizar un análisis integrado para evaluar si un proyecto de aprovechamiento y posterior valorización de residuos para comercializarlos, pueda tener un rendimiento económico óptimo a nivel de Prefactibilidad. Se ha comprobado la validez de la metodología de encuestas para evaluar las condiciones de generación de la materia prima, es decir, de fuentes primarias de información, tal como se hizo en una investigación realizada en 2016 (Velandia et al, 2016). Sin embargo, la información de generación de manera cuantitativa se tomó de fuentes secundarias (estudio de residuos sólidos de la municipalidad de Pueblo Nuevo). Se observa que la población tiene una predisposición a segregar sus

residuos, sin embargo, se necesita una mayor capacitación o talleres para que hagan ello. Esto traería consigo que los residuos sean correctamente separados y facilitar la disposición final. Las implicancias de la falta de conocimiento de una correcta segregación de residuos hacen que las actividades operativas aumenten en su costo. (Rojas E., 2021). La disposición de la población a recibir este servicio se refleja en el 80% antes mencionado, que irá aumentando 5% cada año. Esto está proyectado sin tomar en cuenta posibles eventos fortuitos en el ambiente político, legal y social de la población como sería una recesión económica, una nueva pandemia con mermas económicas y posibles migración de la población a otros lugares. Para que esto se pueda analizar, se puede realizar un análisis más profundo o análisis PESTLE (Político, Económico, Social, Tecnológico, Legal y Ecológico) (Tabernero, 2019), lo cual podría traer más visión de lo que implica en el tiempo el desarrollo del proyecto. Siempre estas suposiciones van a abarcar un análisis de riesgo lo cual está en el marco de las probabilidades. Para ser un análisis de un nivel 1 para factibilidad de un proyecto (pre-factibilidad), estos resultados serían suficientes y motivarían a un análisis de nivel 2 o 3 (factibilidad, etc.). (Tabernero, 2019). Con respecto a los compradores de compost, estos se encuentran en la zona y es un mercado muy activo ya que se necesita esta materia prima para fertilizar los campos agrícolas preponderantes en este lugar. Este resultado tiene concordancia con lo encontrado por una investigación realizado en 2017, donde se encontró que las condiciones de mercado fueron favorables debido a libre acceso al mercado que se encontró (Oviedo et al, 2017). Se tomó una referencia de crecimiento de éste del 5% anual (Gutiérrez y Restrepo, 2018).

5.2. Del Estudio Técnico

Las condiciones topográficas del lugar escogido, presentan condiciones del subsuelo favorables evitando la infiltración de lixiviados. En lo que se refiere a la topografía, el terreno presenta una superficie plana o con pendiente moderada. Esto significa que dichas condiciones apoyan al correcto desarrollo del proyecto en el tiempo y a la disminución de gastos debido a mantenimiento o interrupción del mismo por lixiviación para evitar la contaminación del suelo. Esto hace rentable al proyecto

(Aguilera A., 2017). Cabe resaltar que estamos en un país de actividad sísmica y que esto podría afectar a las condiciones de trabajo. Aunque la probabilidad sea alta, se tiene que implementar en los gastos ante una posible emergencia debido a un suceso parecido. Los pobladores tienen que ser capacitados en este aspecto (Omaña R., 2017). El método de análisis técnico concuerda con lo realizado en 2017, donde se encontró un acceso y disposición favorable de los requerimientos operativos para un proyecto de planta de compostaje (Oviedo et al, 2017).

5.3. Del Estudio Económico Financiero

Respecto al análisis económico, se ha colocado una participación de mercado ofertando y vendiendo solo el 30% el año 1 y así aumentando 5% cada año hasta llegar al décimo año mientras el proyecto se consolida en el mercado. Esto hace que los indicadores económicos salgan muy positivos tomando en cuenta al inversionista. Al ver los resultados, podemos observar que el proyecto es rentable. Debemos acotar que se asume un escenario muy favorable para que en el mercado tengamos un crecimiento de ventas del 5% de los residuos valorizables. Es posible que este porcentaje pueda bajar por diversos factores antes mencionados, sin embargo, este número ha sido escogido a partir de un primer análisis y por la bibliografía encontrada (Marín C., 2019). Hay que acotar también que en el análisis económico se ha tomado en cuenta la depreciación de los elementos mecánicos y de los terrenos, asumiendo que estos activos no se van a devaluar totalmente hasta un hipotético año 20 y que estos activos se venderán en el último año. La población de Pueblo Nuevo se ve beneficiada por estos elementos los cuales terminaran en otros proyectos parecidos a futuro (Gonzales F., 2015). El Valor Actual Neto Económico (VANe) fue de S/. 348122.37, mostrando un gran valor de rentabilidad para este proyecto. Este indicador hace que para el tiempo actual, el proyecto vale dicha cantidad. Esto es un valor muy atractivo para los inversionistas que se interesen en financiar el proyecto y hace que sea más viable su ejecución. Cabe resaltar que falta analizar también la parte cualitativa, la cual es muy importante también como la parte cuantitativa (Cadena P., 2017). La Tasa Interna de Retorno (TIR) fue de 33%, que es mucho mayor que un costo de oportunidad para los inversionistas de 17.67%. El valor cuantitativo de este

indicador económico hace que sea atractivo y que se recupere la inversión en los primeros meses de ejecución del proyecto en cuestión. Esto también atrae la inversión y hace más viable la ejecución de dicha idea (Vásquez R., 2016). El Beneficio-Costo (B/C) fue 2.30, lo cual nos dice que por cada sol invertido en el proyecto se van a ganar 1.30 soles. Esto claramente da un incentivo para que dichos actores decidan dar ejecución a dicho proyecto (Gómez O., 2017). Cabe preguntarse porque no se han ejecutado este tipo de proyectos en el país siendo muy rentable. Una posible respuesta sería que el tema de la gestión de los residuos de los poblados es un tema de las municipalidades y se enfrenta a una voluntad política y de intereses, los cuales exceden a todo análisis económico y ambiental positivo. Mientras esto ocurra, la inversión privada o incluso la pública, puede verse interrumpida (Quispe D., 2018). En lo que respecta a lo financiero, se observó resultados no favorables para préstamo del 50% de la inversión, al tener valores de VAN financiero (S/.105481.29) menor al económico, TIR financiero de 36% y B/C de 1.86 (Huaranca S, 2020). El análisis de sensibilidad nos dio como resultado que la rentabilidad del proyecto es muy sensible al precio de venta de la tonelada de compost. Este dato hace que se tenga mucho cuidado y consideración al precio, ya que, si en el mercado varía éste, entonces el proyecto se hace no rentable irremediablemente (Carrión E., 2019). El análisis de incertidumbre nos dio como resultado que los escenarios muestran una variación considerable en los valores obtenidos para cada uno. Aunque el escenario normal es el más probable en circunstancias frecuentes, se debe considerar otros factores como el político y legal del país (Martínez N., 2018). Hay que considerar el nivel primario del análisis (pre-factibilidad), lo cual invita a seguir considerando más factores que le den más peso a la decisión de ejecución. Sin embargo, los resultados presentes dan como incentivo seguir su estudio y conseguir más causas para la ejecución y el valor de la idea que se presenta. Esto en beneficio de la sociedad, el ambiente y la economía del país (Páez W., 2017). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en 2016, donde se encontraron beneficios en éstos tres aspectos debido a un proyecto de planta de compostaje en una comunidad (Velandia et al, 2016).

VI. CONCLUSIONES

El presente proyecto tiene las siguientes conclusiones:

1. El estudio de mercado dio como resultado que el entorno de venta de compost es favorable ya que se tiene una alta probabilidad de que se realicen ventas de los residuos valorizados, siempre dentro de un escenario optimista y tomando en cuenta factores políticos y legales.
2. En base al estudio técnico, el proyecto a ejecutar tuvo condiciones favorables debido a que la planta de compostaje tuvo condiciones aceptables para construirse en un sector cercano a Pueblo nuevo ya que se tiene un área destinada para el procesamiento de compostaje de 3,422.88 m² y un área de 1.69 has. Esto es sustentado en la buena condición del suelo, lo cual disminuye el riesgo de lixiviación de efluentes provenientes de los residuos acumulados.
3. El análisis económico financiero dio como resultado que el proyecto es rentable económicamente pero no financieramente, por lo que se debe realizar el proyecto con recursos propios (capital propio). El análisis de incertidumbre muestra los escenarios posibles dando como resultado un efecto fuerte a las variables clave como VAN y TIR. El escenario normal es el más probable de ocurrir, aunque faltaría analizar los factores político o legal del país.
4. El proyecto es pre-factible para ejecutarlo porque brinda beneficios económicos, sociales y ambientales a la población de Pueblo Nuevo.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

1. Complementar el estudio con análisis de más factores que den una mayor visión de su factibilidad para su ejecución.
2. Completar el análisis técnico con un estudio tecnológico de la maquinaria usada para recolección y valorización de residuos.
3. Realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos actualizado en la Población de Pueblo Nuevo, de tal manera que disminuya el error de proyección con los datos del 2015.
4. Realizar nuevas encuestas que nos den aún mayor claridad sobre el estado de la cultura ambiental en residuos sólidos de la población de Pueblo Nuevo.

REFERENCIAS

- Acosta W., Peralta M. (2015). Elaboración de abonos orgánicos a partir de compostaje de residuos agrícolas en el municipio de Fusagasugá. Universidad de Cundinamarca. Tesis de Grado.
- Anderson, R., Byers, S., & Groth, J. (2000). The Cost of Capital of Projects: Conceptual and Practical Issues. *Management Decision* , 38 (6), 384-393.
- Ángel M., Esquivel F., Rosario D., Robaina L., Graciela D., Castellanos M. (2017). Mejora continua de los procesos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior ecuatorianas. *Continuous Improvement of Knowledge Management Processes in Ecuadorean Higher Education Institutions*. Retos de la Dirección, vol. 11, no. 2, pp. 56–72.
- Albanese D. (2012). Análisis y evaluación de riesgos: aplicación de una matriz de riesgo en el marco de un plan de prevención contra el lavado de activos. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, vol. 9, no. 3.
- Armendáriz C., Soto M., Magaña J., Licón L., Kiessling C. (2015). Estudio Técnico del Proyecto Tomato-Mix. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 36. 1275-1285.
- Ayala R. Delgadillo A., Ferrer C. (2017). Amenaza sísmica en Latinoamérica. *Revista Geográfica Venezolana*. 58. 2. 258-262.
- Babu R., Prieto P., Rene E. Strategies for resource recovery from the organic fraction of municipal solid waste (2021). *Case studies in Chemical*

and *Environmental Engineering*. 3. 1000098.

- Ballardo C. Vargas M., Sánchez A., Barrena R., Artola A. (2020). Adding value to home compost: Biopesticide properties through *Bacillus thuringiensis* inoculation. *Waste Management*. 106. 32-43.
- Baquero I., Uni R. (2017). Análisis del costo de la implementación del compostaje frente a abonos químicos en una plantación de palma africana de once años de edad, ubicada en San Carlos de Guaroa Meta, finca La Aurora. Universidad de La Salle. Investigación.
- Bezabeh M., Hailemariam M., Sogn T., Greatorex S. (2021). Yield, nutrient uptake, and economic return of faba vean (*Vicia faba L.*) in calcareous soil as affected by compost types (2021). *Journal of Agriculture and Food Reseach*. 6. 100237.
- Bonilla Y., Cruz A. (2015). Proyecto de factibilidad para el montaje de una planta de producción de biocompost X-Bac. Universidad de los Llanos. Investigación.
- Cadena P., Rendón R., Aguilar J., Salinas E., De la Cruz F., Sangerman D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*. 8. 1603-1817.
- Campana J. (2016). Estudio de factibilidad del compostaje en el Distrito de Yucaj de la Provincia de Urubamba-Cusco. Universidad Alas Peruanas. Tesis de Grado.
- Cachay C. (2018). Proyecto de instalación de una planta industrial productora de compost en el distrito de Monsefú para el aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliarios. Tesis de Grado.

- Carrión E., Díaz N. (2019). Impacto de los escenarios de sensibilidad en la toma de decisiones de la inversión de un centro de esparcimiento ecodeportivo en la ciudad de Chachapoyas. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Tesis de Grado.
- Castro C. (2019). Propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos desechados en la empresa M.B.N. Exportaciones & Cia S.R.L. para la elaboración y comercialización de compost en la región Lambayeque. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Tesis de grado.
- Datascience (2020). Tipos de datos y escalas de medición: Nominal, Ordinal, Intervalo y Razón. Matemática y Estadística. Coursera.
- Dávila E. (2019). Propuesta de diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos para generar compost en el distrito de Rioja. Tesis de Grado.
- Defensoría del Pueblo. Informe Defensorial N° 181: “¿Dónde va nuestra basura? Recomendaciones para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales”. 2019.
- Dolores N. (2018). Determinación de la incertidumbre del método de análisis de aflatoxinas por HPLC en pasa de uva. Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Investigación.
- Gilardino A., Rojas J., Mattos H., Larrea G., Vásquez I. (2017). Combining operational research and Life Cycle Assessment to optimize municipal solid waste collection in a district in Lima (Peru). *Journal of Cleaner Production*. 156. 589-603.
- Huarancca M., Huamán A. (2020). Análisis económico-financiero

herramienta clave para la evaluación financiera en las compañías: una revisión de la literatura. Universidad Tecnológica del Perú. Tesis de Grado.

- Martínez Arce et al., Informe de evaluación del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. 2010. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-de-la-evaluaci%C3%B3n-regional-del-manejo-de-residuos-s%C3%B3lidos-urbanos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-2010.pdf>
- Ministerio del Ambiente - MINAM. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016- 2024. 2016.
- MOLANO VELANDIA, JORGE HERNANDO; ARÉVALO PINILLA, NELCY De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, vol. 23, núm. 48, enero-marzo, 2013, pp. 21-31. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/818/81828690003.pdf>
- Nicho F., Guerra C., Ccallocunto J., Jiménez L., Ramos C. (2018). Compost Green. Universidad San Ignacio de Loyola. Tesis de grado.
- Nogueira D., Medina A., Hernández A., Comas R., Medina D. (2015). Análisis económico- financiero: talón de Aquiles de la organización. Caso de Aplicación. Ingeniería Industrial. 38. 106-115.
- Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos, Promulgada por el Congreso de La República. Disponible en Diario Oficial El Peruano, publicada el viernes 21 de Julio de 2000.

- Oldenhage F. (2016). Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores con respecto al ambiente, el servicio de recojo y el comportamiento de la población. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis de Grado.
- Páez W., Torres G. (2017). Análisis de Pre-factibilidad como metodología para la óptima planeación en proyectos de obra civil. Universidad Piloto de Colombia. Trabajo de investigación.
- PEÑALOZA, B., LEISEWITZ, T., BASTÍAS, G., ZÁRATE, V., DEPAUX, R., VILLARROEL, L. and MONTERO, J., 2010. Metodología para la evaluación de la relación costo-efectividad en centros de atención primaria de Chile. *Revista Panamericana de Salud Pública* [en línea], vol. 28, pp. 376–387. [Consulta: 20 September 2021]. DOI 10.1590/S1020-49892010001100008. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2010.v28n5/376-387/>
- Pérez U., Bejarano A. (2008). Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000 *Revista Escuela de Administración de Negocios*, Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611457007.pdf>
- Plaza S. (2016). El WACC Weighted Average Cost of Capital como tasa de descuento para evaluación de proyectos de inversión. Universidad de La Salle. Bogotá.
- Prieto D. (2015). Análisis de los factores del entorno bajo el enfoque de PESTEL y DAFO para el proyecto empresarial “FEQUIMA”. *Sapienza Organizacional*. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. 2. 3. 129-152.

- Puente H. (2017). Propuesta de una planta de tratamiento para la elaboración de compost en la ciudad de Juli – Chucuito – Puno. Universidad Nacional del Altiplano. Tesis de Grado.
- Quispe D. (2018). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, Región de Pasco, 2017. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Tesis de Grado.
- Rafael M. (2015). Proceso de producción y aplicación de producto microorganismos eficaces en la calidad de compost a partir de la mezcla de tres tipos de residuos orgánicos, Sapallanga – Huancayo. Universidad Nacional del Centro del Perú. Tesis de grado.
- RAMON A., 2003. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. [en línea]. S.l.: Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/chung_pa/T_completo.pdf.
- Rashid M., Shahzad K. (2021). Food waste recycling for compost production and its economic and environmental assessment as circular economy indicators of solid waste management. *Journal of Cleaner Production*. 317, 128467.
- Rondón. E., Szantó M., Pacheco J., Contreras E., Gálvez A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Ministerio de Desarrollo Social de Chile. 02
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. (2013). Corporate Finance (10ma. ed.). United States: McGraw-Hill.

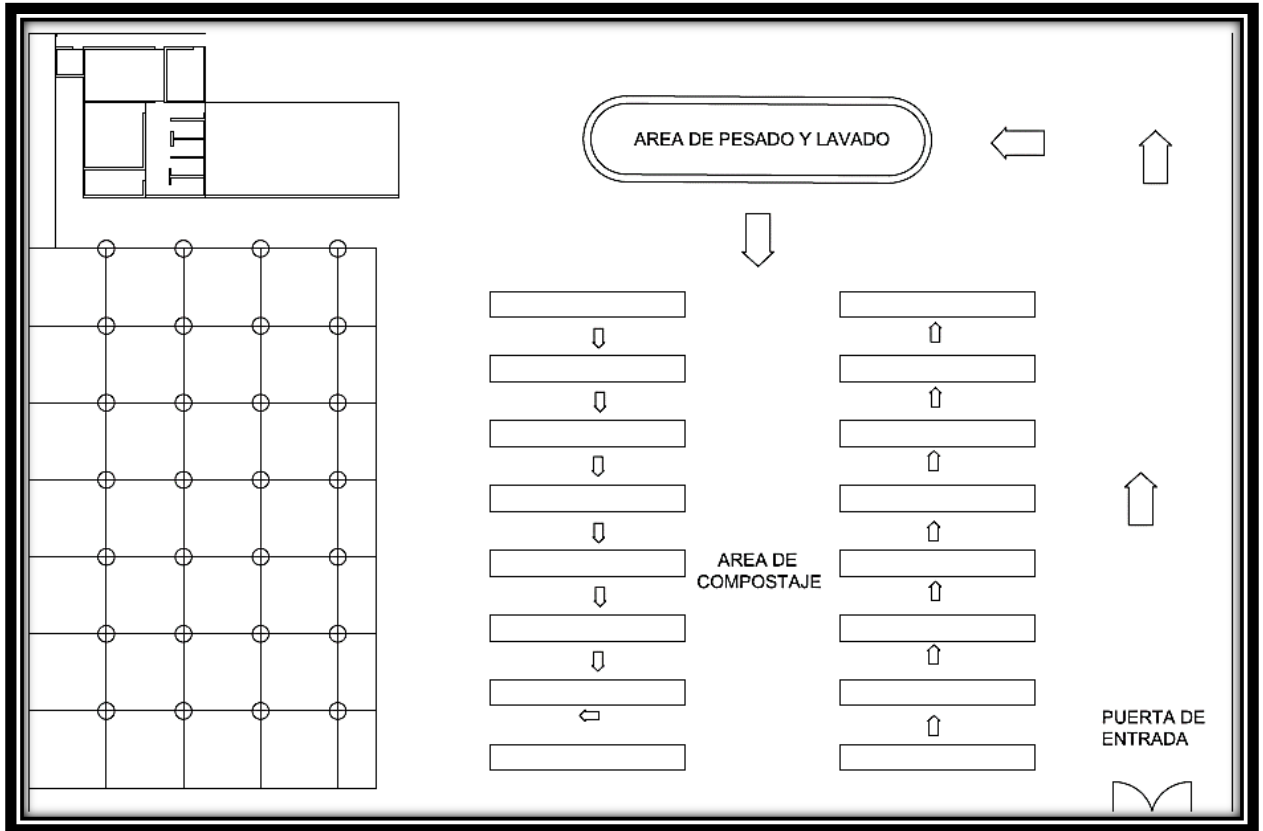
- Samaniego J., Pérez M., Bustamante M., Pérez A., Paredes C., López M., López D., Terán I., Moral R. (2017). Composting as Sustainable strategy for municipal solid waste management in the Chimborazo Region, Ecuador: Suitability of the obtained composts for seedling production. *Journal of Cleaner Production*. 141.1349-1358.
- Marin C., Santamaría S., Ramirez J. (2019). Análisis de escenarios, sensibilidad y simulaciones de variables en los costos de un proyecto de construcción. Universidad Católica de Colombia. Investigación.
- Vásquez R., Arroyo P. (2016). Ingeniería Económica. ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto? Universidad de Lima. Fondo Editorial.
- Velandia J., Díaz J., Pedraza M. (2016). Estudio técnico y financiero a nivel de pre-factibilidad para el montaje de una planta de compostaje en el municipio de Bucarasica, Norte de Santander. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Tesis de Grado
- VILELA C. (2019). Gestión de los residuos sólidos en los establecimientos de salud de San Marcos y Cajabamba. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3292/GESTI%C3%93N%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20EN%20LOS%20ESTABLECIMIENTOS%20DE%20SALUD%20DE%20SAN%20MARCOS%20Y%20CAJABAMBA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Estudio de Pre factibilidad	Un Proyecto de Pre-Factibilidad es el proceso que permite establecer los estudios de viabilidad técnica, económica, Estudio de Mercado con el objetivo de reunir información para la elaboración del flujo de caja del proyecto (Thompson B., 2009)	Según Thompson B., 2009, se han tomado en cuenta las 3 Dimensiones que hace referencia a un Proyecto de Pre-Factibilidad.	Estudio de Mercado	Demanda	Nominal
				Oferta	Nominal
				Comercialización	Nominal
				Promoción	Nominal
			Estudio Técnico	Localización	Nominal
				Tamaño	Nominal
				Características Físicas	Nominal
				Proceso	Nominal
				Requerimiento del proceso	Nominal
			Estudio Económico y Financiero	Estudio económico	Ordinal
				Evaluación financiera	Ordinal

Anexo 2: Plano del área del proyecto



Anexo 3: Encuesta para la muestra representativa del Distrito de Pueblo Nuevo

1. DATOS GENERALES.

1.1. Localización de la Vivienda:

1.1.1 Ubicación Geográfica:

- a. Departamento : La Libertad b. Provincia : Chepén
c. Distrito : Pueblo Nuevo d. Centro Poblado: _____
e. AA.HH. : _____

1.2. Vivienda:

1.2.1. Dirección:

- Avenida: _____
 Jirón: _____
 Calle: _____
 Otro: _____

1.3. Familia: _____

1.4. Teléfono: _____

1.5. N° de Vivienda: _____

1.6. Persona Entrevistada: () Padre () Madre () Otros _____

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA.

2.1. Material de la vivienda.

- (1) Adobe. (2) Ladrillo. (3) Otro material: _____
N° de pisos de la vivienda: _____

2.2. ¿Tipo de servidos con que cuenta?

- (1) Luz. (2) Agua. (3) Desagüe. (4) Teléfono.
(5) Cable.

3. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

3.1. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____

3.2. Detallar el salario de los integrantes de la familia:

PARIENTE	MENSUAL (S/.)
Abuelo (a)	

Padre	
Madre	
Hijos mayores de 18 años	
Hijos menores de 18 años	
Pensión / Jubilación	
Otros Ingresos. (Rentas, giros, etc.)	
Total Mensual / Familiar en soles (S/)	

3.3. ¿Cuál es la distribución del gasto de la familia? Total, mensual / familiar.

GASTO	MENSUAL (S/)
a. Energía Eléctrica	
b. Agua y Desagüe	
c. Teléfono	
d. Alimentos	
e. Transporte	
f. Salud	
g. Combustible	
h. Vestimenta	
i. Vivienda	
j. Otros	
Total	

3.4. ¿Qué tipo de actividad económica realiza el jefe del hogar (en qué trabaja)?

4. **GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

4.1. Cantidad de personas que habitan en el domicilio, incluido personal de servicio, N° de personas:

4.2. ¿Cuántas familias viven en su vivienda? _____

4.3. ¿Qué tipo de depósito o recipiente utiliza para almacenar la basura en su vivienda?

(1) Bolsas de plástico. (3) Tachos de plástico. (5) Tachos de metal.

(2) Bolsas de papel. (4) Costales. (6) Otras maneras (Indíquelas) _____

4.4. ¿En cuántos recipientes usted almacena sus residuos? _____

4.5. ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura en su casa?

(1) 1 día. (3) 3 días. (5) Otros (Indíquelas) _____

(2) 2 días. (4) Todos los días

5. **RECOLECCIÓN Y LIMPIEZA.**

5.1. ¿Usted recibe el servicio de recolección?

(1) Si (2) No

Nota: si contesto Sí, continúe con las preguntas. Si contestó No, pase a la pregunta N° 5.8

5.2. ¿A cargo de quién está la recolección de la basura?

(1) Municipalidad (2) Empresas (3) Tricicleros (4) Oros (Indique) _____

5.3. ¿Cuánto paga por el servicio y cada que tiempo?

5.4. ¿Qué tipo de vehículo recoge los residuos de su casa?

(1) Camión. (2) Volquete. (3) Compactadora. (4) Triciclos (5) Otros _____

5.5. ¿Cuántas veces por semana pasa el recolector por su vivienda?

1	2	3	4	5	6	7	No Pasa
---	---	---	---	---	---	---	---------

Indique los días de la semana que se hace la recolección: _____

5.6. ¿En qué turno se efectúa el servicio de recolección?

(1) Mañana. (2) Tarde. (3) Noche. A qué hora _____

5.7. ¿Cómo entrega sus residuos sólidos al servicio de recolección?

(1) Lo arroja directo al vehículo recolector. (4) En la esquina
(2) Le entrego al personal que realiza la recolección. (5) Otros (Indique) _____
(3) Deja sus residuos en la vereda de su casa.

Nota: Continuar a partir de la pregunta 6.1.

5.8. ¿Cómo dispone sus residuos sólidos?

5.9. ¿Le interesaría contar con el servicio de recojo de basura?

(1) Si (2) No

¿Por Qué? _____

Nota: Continuar a partir de la pregunta 7.1

6. GRADO DE SATISFACCIÓN POR EL SERVIDO.

6.1. ¿Está Ud. satisfecho con el servicio de recojo de basura?

Sí (1) ¿Por qué? _____ No (2)
¿Por qué? _____

6.2. ¿Está de acuerdo con el turno actual de recojo de basura?

(1) De acuerdo (2) No está de acuerdo

Porqué: _____

6.3. ¿A qué hora y días de la semana le gustaría que le recojan sus residuos sólidos?

6.4. ¿El trabajador de recolección y limpieza tiene buen trato con usted?

(1) Bueno (2) Regular (3) Malo (4) Muy Malo

6.5. ¿Por qué cree que es importante la limpieza pública y recolección de residuos sólidos?

- (1) Evita las enfermedades. (3) embellece la ciudad.
(2) mejora el ambiente. (4) otros: _____

6.6. ¿Cuál es el principal problema de la recolección?

- (1) Escasa colaboración del vecino. (4) Escasa de educación sanitaria. (6) Otros _____
(2) Inadecuada frecuencia de los servicios. (5) Escasos vehículos recolectores. (7) No existen problemas.
(3) Mal trabajo del personal de recolección.

6.7. ¿Qué debería hacer la Municipalidad para mejorar el servicio de Limpieza pública?

- (1) Aumentar frecuencia de recolección. (3) Educar a la población para que no ensucie. (5) Privatizar el servido.
(2) Propiciar participación de los vecinos. (4) Controlar al personal.

6.8. ¿Toda la basura que se produce en la vivienda se entrega al camión o se recupera algo?

7. **NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN**

7.1. ¿Qué son los Residuos Sólidos para su familia?

7.2. ¿Qué contienen generalmente los residuos sólidos que votan en su casa?

7.3. ¿Ha observado puntos críticos (acumulación inapropiada de residuos sólidos) en la ciudad? ¿Dónde se ubican?

7.4. ¿Quién saca la basura de la casa para entregarlo al servicio de recolección?

7.5. ¿Qué siente cuando observa los residuos sólidos en la calle?

7.6. ¿Quiénes se afectan con la basura amontonada? ¿Por qué?

7.7. ¿Ha recibido charlas, volantes, avisos, o alguna información sobre temas de residuos sólidos?

De responder sí, ¿Quiénes han hecho esas actividades?

7.8. ¿Cree que es importante que todos ayudemos a tener nuestra ciudad limpia? ¿Por qué?

7.9. ¿Estaría de acuerdo en ayudar a su ciudad, clasificando la basura que todos los días se produce en la casa?

7.10. ¿Qué le interesaría aprender sobre residuos sólidos?

8. PAGO POR EL SERVICIO.

8.1. ¿Paga Ud. Puntualmente su servicio (arbitrio)?

8.2. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio mensualmente?

Anexo 4. Determinación del tamaño de la muestra

Para establecer la muestra se realizó mediante esta fórmula (*):

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Dónde:

- n = Número de viviendas (hogares)
- D = Precisión (Error máximo admisible).
- N = Tamaño de la Población (Total Hogares del Distrito de Pueblo Nuevo).
- P = Probabilidad de éxito, o proporción esperada. Q = Probabilidad de fracaso.
- Z_{1-α} = Nivel de confianza, 95%.

Para este caso en estudio se tomaron los valores siguientes:

- P = 0.95
- Q = 0.05
- D = 0.053
- Z_{1-α} = nivel de confianza, 95 % = 1.96

Reemplazando los datos en la ecuación (*) Se obtiene 64.867

Se tiene una muestra de 63.867, misma que equivale a 64. Por lo tanto, la muestra sería de 64 viviendas.

Anexo 5. Criterios de selección de acuerdo a la ley N° 27314

ítem	CRITERIOS DE SELECCIÓN	Reglamento de la Ley N° 27314
1	Uso actual del suelo- compatibilidad con el uso actual y planes urbanos	CE
2	Area considerado en el plan de gestión integral de residuos de la provincia	CE
3	Tamaño del terreno o Superficie disponible para rellenar (has)	CG
4	Vida útil (años)	> 5
5	Pasivos ambientales	CE
6	Distancia a fuentes de aguas superficiales (m)	NC
7	Distancia a fuentes de abastecimiento de agua subsuperficiales (m)	NC
8	Opinión pública	CE
9	Barrera Sanitaria	CE
10	Posibilidad del material de cobertura	CE
11	Profundidad del nivel freático (m)	CG
12	Condiciones metereológicas del sitio (principalmente pp. anual)	CG
14	Pendiente % (Topografía del Terreno)	CG
15	Dirección predominante del viento	CG
16	Distancia a la población (m)	CE -1000
17	Distancia a granjas crianza de animales (m)	CE -1000
18	Area arqueológica	CE
19	Area natural protegida por el estado	CE
20	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	CE
21	Propiedad del terreno	CE
22	Impacto del tránsito vehicular sobre la comunidad	NC
23	Accesibilidad al sitio (Distancia a vía de acceso Km.)	NC

24	Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m)* Proy.Guía de Cepis	3000
----	--	------

Catalina	San Isidro	Santa Rosa
Eriazo	Eriazo	Eriazo
NO	NO	NO
3.1	2.5	2
15	10	10
Botadero	Botadero	Botadero
2500 (canal)	3000 (canal)	1000
2000	2600	4000
Favorable	Favorable	Rechazo
Natural	Natural	Natural
Buena	Regular	Malo
> 60	>52	>50
Baja	Baja	Baja
1.5	7	8
Nor-Oeste a Sur-Este	Oeste a Este	Nor-Oeste a Sur-Este
2500	3000	6000
1500	2500	4150
No	No	No
No	No	No
No	No	No
Estado	Estado	Estado
Ninguno	Ninguno	Ninguno
0.1	3.5	5

No existe en la zona No existe en la zona No existe en la zona

Anexo 6. Criterios de selección por ponderados

Item	CRITERIOS DE SELECCIÓN	CALIFICACIÓN (•)		
		Catalina	San Isidro	Santa Rosa
1	Uso actual del suelo- compatibilidad con el uso actual y planes urbanos	5	4	2
2	Area considerado en el plan de gestión integral de residuos de la provincia	4	4	3
3	Tamaño del terreno o Superficie disponible para rellenar (has)	5	4	2
4	Vida útil	5	4	4
5	Pasivos ambientales	4	4	2
6	Distancia a fuentes de aguas superficiales (m)	4	3	3
7	Distancia a fuentes de abastecimiento de agua subsuperficiales (m)	4	4	4
8	Opinión pública	4	4	2
9	Barrera Sanitaria	4	4	3
10	Posibilidad del material de cobertura	5	4	2
11	Profundidad del nivel freático (m)	5	4	4
12	Condiciones metereológicas del sitio	4	4	4
13	Pendiente % (Topografía del Terreno)	5	3	3
14	Dirección predominante del viento	5	4	3
15	Distancia a la población (m)	5	5	3
16	Distancia a granjas crianza de animales (m)	5	5	5
17	Área arqueológica	5	5	4
18	Area natural protegida por el estado	5	4	4
19	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	4	4	3
20	Propiedad del terreno	4	4	4
21	Impacto del tránsito vehicular sobre la comunidad	4	4	3
22	Accesibilidad al sitio (Distancia a vía de acceso Km.)	4	2	2

23	Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m) ' Proy.Guía de CEPIS	5	5	5
TOTAL		104	92	74

PONDERACIÓN	PUNTAJE TOTAL		
	(%)	Catalina	San Isidro
4.1	20.4	16.3	8.1
4.1	16.3	16.3	12.2
4.1	20.4	16.3	8.1
4.8	20.4	16.3	16.3
3.7	16.3	16.3	8.1
3.7	16.3	12.2	12.2
4.4	16.3	16.3	16.3
3.7	16.3	16.3	8.1
4.1	16.3	16.3	12.2
4.1	20.4	16.3	8.1
4.8	20.4	16.3	16.3
4.4	16.3	16.3	16.3
4.1	20.4	12.2	12.2
4.4	20.4	16.3	12.2
4.8	20.4	20.4	12.2
5.6	20.4	20.4	20.4
5.2	20.4	20.4	16.3
4.8	20.4	16.3	16.3
4.1	16.3	16.3	12.2
4.4	16.3	16.3	16.3
4.1	16.3	16.3	12.2
3.0	16.3	8.1	8.1
5.6	20.4	20.4	20.4
100	423.7	374.8	301.5

Anexo 7. Infraestructura de clasificación

INFRAESTRUCTURA DE CLASIFICACIÓN		
Zona de descarga	<p>área en que se recogerá y se obtendrá los residuos que provienen de la recolección en la comunidad del distrito de Pueblo Nuevo, para luego ser clasificados y darles el tratamiento respectivo según sea el caso.</p>	50m2
Zona de Preclasificación	<p>área destinada para hacer una clasificación rápida de los residuos que se han descargado, si son orgánicos o inorgánicos, según sea el caso, para que posteriormente se derive al área pertinente.</p>	29m2
Área de maniobras	<p>es aquí en donde se desarrollará la</p>	100m2

	clasificación propia mente dicha	
Área de almacenamiento	en este lugar se procederá almacenar todos los materiales reciclables, es por ello que constará de 5 divisiones para guardar temporalmente los productos de papel y cartón, plástico, metal, vidrio y una división final para otros productos que sean reciclables.	Todas las divisiones descritas para esta área serán provistas con una infraestructura de material noble de dimensiones 7.3 m x 7.25 m.
Área para Oficina	se llevará la administración de la planta de tratamiento de residuos sólidos.	15 m2

Anexo 8. Infraestructura de compostaje




INFRAESTRUCTURA DE COMPOSTAJE

Área de maniobra	se efectuará el acondicionamiento de los residuos orgánicos recolectados, como es segregación y el mezclado	40m ²
Zona de degradación de residuo orgánico	se instalarán las “pilas o camas”, en ellas se acomodan los residuos orgánicos previamente mezclados y mojados, para su degradación o pudrición	400m ²
Zona de maduración	se procederá a realizar el compostaje de manera escalonada, porque desde la degradación hasta la maduración y obtención del compost demora aproximadamente 4 meses	353.78m ²
Poza de almacenamiento de agua	es una poza de tierra impermeabilizada con arcilla o cemento, en la que se almacenará el agua residual	Ubicado en la Zona de degradación de residuo orgánico

	<p>resultante del riego efectuado a las pilas y de las lluvias, se contempla construir una poza para cada pila.</p>	
<p>Almacén de compost</p>	<p>se almacenará el compost tamizado, luego de haber pasado por todo un proceso de degradación y maduración.</p>	<p>225 m2 con una altura de 3 metros</p>

Anexo 9. Características considerando los riesgos a cubrir para el equipamiento del personal.

Protección	Equipo	Características	Riesgos que cubre
Extremidades y tronco	<p>Ropa de trabajo (uniforme)</p> 	Uniforme resistente y reconfortable, es de color azulino y con cinta reflectiva de 2 pulgadas de ancho.	Gérmenes, salpicaduras, frío y calor en el trabajo
Cabeza	<p>Gorro</p> 	Gorra que cubra el cabello (recolección)	Gérmenes que afectan al cuero cabelludo, dolor de cabeza por la exposición al sol, insolación
	<p>Casco</p> 	Casco resistente a los golpes (Centro de acopio)	Casco para proteger de golpes
Ojos	<p>Anteojos</p> 	Anteojos sin aberturas a los costados	Protección contra el polvo, salpicaduras, etc.
Pies	<p>Botas, zapatos o zapatillas</p> 	Botas de cuero con punta de acero (centro de acopio)	Golpes y/o caída de objetos, resbalones.

		Zapatillas o zapatos (para recolección)	
Manos	<p>Guantes</p> 	Guantes de cuero y/o guantes de nitrilo	Cortes ocasionados por objetos, algunas quemaduras y también el contacto con gérmenes
Nariz	<p>Mascarilla</p> 	Mascarilla con filtro de repuesto	Inhalación de humo, gases, polvo, etc.
Oído	<p>Tapones auditivos</p> 	Son tapones para la audición de espuma (centro de acopio)	Para los ruidos fuertes que ocasionan o provocan pérdida de audición

Fuente: Guía de capacitación en los programas de formalización.

Anexo 10. Costos por activos y capital de trabajo

N°	0	1	2	3	4
Año	2021	2022	2023	2024	2025
Equipo de Almacenamiento Público	-82825.50				
Construcción de Infraestructura de Disposición de RS	-62780.80				
Equipamiento para Disposición Final		-1525.00	-1525.00	-1525.00	-1525.00
Construcción de Infraestructura de Valorización de RS	-167997.00				
Equipamiento para Valorización de RS		-127827.00	-127827.00	-127827.00	-127827.00
Otros Gastos por Equipos	-600.00				
Depreciación de Activos (Equipo: Camión)		-8282.55	-8282.55	-8282.55	-8282.55
Valor Residual del Equipo: Camión					
Depreciación de Activos (Terreno + Equipamiento)		-6278.08	-6278.08	-6278.08	-6278.08
Valor Residual del Equipo: Terreno + Equipamiento					
Capacitación al personal		-2504.00	-2504.00	-2504.00	-2504.00
Implementación de programas de difusión		-23504.00	-23504.00	-23504.00	-23504.00
Talleres de administración y financiera		-2660.00	-2660.00	-2660.00	-2660.00
Sueldos Personal		-187800.00	-187800.00	-187800.00	-187800.00
Gratificaciones al Personal		-12000.00	-12000.00	-12000.00	-12000.00
Egresos Proyectados (S/.)	-314203.30	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63

5	6	7	8	9	10
2026	2027	2028	2029	2030	2031
-1525.00	-1525.00	-1525.00	-1525.00	-1525.00	-1525.00
-127827.00	-127827.00	-127827.00	-127827.00	-127827.00	-127827.00
-8282.55	-8282.55	-8282.55	-8282.55	-8282.55	-8282.55
					8282.55
-6278.08	-6278.08	-6278.08	-6278.08	-6278.08	-6278.08
					18834.24
-2504.00	-2504.00	-2504.00	-2504.00	-2504.00	-2504.00
-23504.00	-23504.00	-23504.00	-23504.00	-23504.00	-23504.00
-2660.00	-2660.00	-2660.00	-2660.00	-2660.00	-2660.00
-187800.00	-187800.00	-187800.00	-187800.00	-187800.00	-187800.00
-12000.00	-12000.00	-12000.00	-12000.00	-12000.00	-12000.00
-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-372380.63	-345263.84

Anexo 5: Fotos





Pueblo Nuevo, 01 de Setiembre del 2021

SR. WILMER PERCY SANCHEZ SUAREZ
GERENTE MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO

ASUNTO:

Autorización para desarrollar una investigación académica y publicar los resultados en el repositorio digital de la Biblioteca de la Universidad César Vallejo.

De nuestra consideración:

Al encontrarnos cursando el 10° Ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería industrial en la Universidad Privada César Vallejo hemos propuesto un Proyecto de Investigación denominado “Estudio de Pre-factibilidad para la implementación de una Planta de Compostaje en el Distrito de Pueblo Nuevo”, el cual adjuntamos a la presente para su conocimiento.

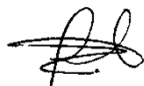
Como podrá usted ver, nuestro interés de llevar a cabo una investigación académica en su prestigiosa institución obedece a que podemos aplicar la teoría que hemos aprendido a lo largo de 5 años en las distintas materias que hemos llevado en la carrera profesional. Consideramos que los resultados que obtengamos serán de aporte para su representada y redundarán en beneficio de ella.

Comprendemos que los datos que nos provean para llevar a cabo dicha investigación son confidenciales y propiedad de su institución, por lo cual, acudimos a usted para solicitar su autorización a fin de desarrollar dicha investigación que tendrá resultados, los cuales le serán entregados. Igualmente solicitamos su autorización a fin de nuestra universidad pueda publicar dicha investigación en el repositorio digital de la Biblioteca, lo cual ayudará a que otros estudiantes puedan aprovechar.

Esperando contar con su apoyo, nos despedimos agradecidos por su gentil respuesta, la cual necesitamos en documento oficial de su empresa (con firma y sello) a fin de entregar a nuestra universidad.

Sin otro particular, nos despedimos.

Atentamente,



Srta. Fiorella Paredes Marin

DNI: 73471658



Srta. Cielo Salcedo Balarezo

DNI: 75563771



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PUEBLO NUEVO

Provincia de Chepén - Región La Libertad

AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLAR UNA INVESTIGACIÓN

ACADÉMICA

C.P.

Santa Rosa
Catalina

Pueblo Nuevo, 01 de Setiembre del 2021

AA.HH.

Presente. –

Los Parques.
Montevideo.
Cabo Verde.
Huanabano.
La Granja.
Los Jardines.
El Milagro.
El Molino.
Charcape.
San Eugenio Bajo.
San Eugenio Alto.
Los Laureles.
Nueva Esperanza.
Santa María.
San Isidro.
El Progreso.
Alto San Ildefonso.
Buenos Aires.
Nuevo Horizonte.
Tahuantinsuyo.
Kember.
Jellipe Bajo.
Jellipe Alto.
La Mariposa.
Ujian.
Cotón.
Huanchaco.
Blays.
El Algarrobal.
La Manga.
Aviación.
La Pampilla.
La Florida.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a ustedes, para expresarles mi cordial saludo y a la vez presentarle y hacer de conocimiento la autorización del permiso para desarrollar una investigación académica y publicar los resultados en el repositorio digital de la Biblioteca de la Universidad César Vallejo permitiendo en función del proyecto de investigación denominado: **ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE COMPOSTAJE A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL DISTRITO DE PUEBLO NUEVO;**

Para el presente, el que suscribe Wilmer Percy Sánchez Suárez, gerente de la MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PUEBLO NUEVO; AUTORIZO a las estudiantes: **Paredes Marin Fiorella Aurelia**, identificada con DNI N° 73471658 y **Cielo Naghely Salcedo Balarezo**, identificada con DNI N° 75563771 del X ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial, autores del proyecto de investigación mencionado en líneas anteriores al uso de recolección de información del **estudio de caracterización de residuos sólidos** para efectos exclusivamente de la elaboración de la tesis a efectuar.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,

BALNEARIOS

Chérrepe.
Prieto.
La Bocana.
Playa Chica.
Playa Grande.

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PUEBLO NUEVO
CHEPÉN, LA LIBERTAD
Ing. Wilmer Percy Sánchez Suárez
GERENTE MUNICIPAL
C.I.P. N° 903670

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): Sandoval Reyes, Carlos José

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de *Chepén*, promoción 2021-2, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es Estudio de Pre – Factibilidad para la Implementación de una Planta de Compostaje a Partir de Residuos Orgánicos en el Distrito de Pueblo Nuevo, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Salcedo Balarezo Cielo Naghely
DNI: 75563771



Paredes Marín Fiorella Aurelia
DNI: 73471658

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Sandoval Reyes, Carlos José

DNI: 09222224

19 junio 2021

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



DNI 09222224

Firma del Experto Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: *López Landauro Rafael Arturo*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de *Chepén*, promoción 2021-2, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es Estudio de Pre – Factibilidad para la Implementación de una Planta de Compostaje a Partir de Residuos Orgánicos en el Distrito de Pueblo Nuevo, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Salcedo Balarezo Cielo Naghely
DNI: 75563771



Paredes Marín Fiorella Aurelia
DNI: 73471658

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Suficiencia Proba*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. *López Landauro Rafael Arturo*
DNI: *08273208*

19 de junio 2021

Especialidad del validador: *Gestión de Organizaciones*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): Moncada Vergara, Luz Angelita

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de *Chepén*, promoción 2021-2, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es Estudio de Pre – Factibilidad para la Implementación de una Planta de Compostaje a Partir de Residuos Orgánicos en el Distrito de Pueblo Nuevo, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Salcedo Balarezo Cielo Naghely
DNI: 75563771



Paredes Marín Fiorella Aurelia
DNI: 73471658



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Moncada Vergara Luz Angelita
DNI: 18110664

19 de Junio 2021

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante